COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 JUILLET 1900,

PRÉSIDENCE DE M. MAURICE LÉVY.

INAUGURATION DU MONUMENT ÉRIGÉ A LAVOISIER, PAR UNE SOUSCRIPTION INTERNATIONALE,

SOUS LE PATRONAGE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Le 27 juillet 1900.

DISCOURS DE M. BERTHELOT.

« MONSIEUR LE MINISTRE,
» MESSIEURS,

» La cérémonie à laquelle nous vous convions aujourd'hui, sous les auspices de l'Institut de France, de la Ville de Paris et du Gouvernement de la République, est un témoignage éclatant de l'état de la civilisation de notre siècle et de la reconnaissance des hommes pour ceux qui se sont dévoués à les servir. En effet, la gloire de Lavoisier est une gloire pure, fondée uniquement par de grandes découvertes scientifiques qui ont transformé à la fois les connaissances générales de l'esprit humain sur la

constitution du monde, enrichi l'industrie des peuples modernes dans des proportions pour ainsi dire illimitées, et concouru par là même à l'affranchissement intellectuel, moral et matériel des peuples : telle est l'œuvre de la science moderne. Ces titres de gloire sont ceux de ses représentants les plus élevés, Galilée, Newton, Leibnitz, Lavoisier. Le rapprochement de ces noms montre que toutes les nations concourent à l'œuvre commune : aucune à cet égard ne saurait prétendre au monopole de la science pure ou de la science appliquée.

» Lavoisier a bien mérité des hommes, au point de vue philosophique, parce qu'il a établi la loi fondamentale qui préside aux transformations chimiques de la matière; il en a bien mérité au point de vue pratique, parce que cette loi est devenue la base des industries innombrables fondées sur ces transformations et la source des règles de l'hygiène et de la thérapeutique qui en découlent : Lavoisier est l'un des grands bienfaiteurs de l'humanité! Voilà pourquoi est érigée la statue qui se dresse en ce moment sous vos yeux, cette œuvre de notre célèbre sculpteur Barrias; voilà ce qui a fait le succès de la souscription internationale, à laquelle ont concouru les savants des deux hémisphères : Allemands, Anglais, Américains, Russes, Italiens, pour se borner aux plus nombreux, tous les peuples se sont joints aux Français pour rendre ce témoignage public de leur reconnaissance et de leur admiration; témoignage mérité par les découvertes dues au génie de Lavoisier, et qui ont tant concouru à accroître le patrimoine commun de l'humanité. Je dois d'abord en remercier les représentants des nations réunis devant cette statue, érigée sur l'une des grandes places de la Ville de Paris.

» C'était là un honneur réservé autrefois aux hommes de guerre et aux hommes d'État qui ont ensanglanté la surface de la terre, trop souvent sans aucun profit durable pour la nation dévouée à leur fortune ; aussi le philosophe ne saurait-il envisager leur œuvre qu'avec une profonde tristesse. Aujourd'hui les peuples plus éclairés commencent à mettre au premier rang la renommée des savants, des penseurs et des artistes. L'avenir, ayons-en la ferme confiance, continuera à grandir la mémoire des hommes qui ont servi la race humaine, et à rejeter dans l'ombre les êtres de sang et d'intrigue qui l'ont asservie et plongée dans le malheur.

» Ce sont les travaux de Lavoisier dont il convient de parler ici. Ils se rapportent à une découverte fondamentale dont ils dérivent tous, celle de la constitution chimique de la matière, et de la distinction entre les corps pondérables et les agents impondérables, tels que la chaleur, la

lumière, l'électricité, dont les corps pondérables subissent l'influence. La découverte de cette distinction a renversé les anciennes conceptions, qui dataient de l'antiquité et qui s'étaient perpétuées jusqu'à la fin du siècle dernier. Quatre éléments, répondant aux divers états physiques des corps, la terre, l'eau, l'air et le feu, constituaient, disait-on autrefois, toutes les substances existant dans la nature. En associant ces éléments en différentes proportions et par des voies diverses, on devait pouvoir produire tous les corps et les transformer les uns dans les autres ; de là les opinions régnantes au moyen âge sur la transmutation des métaux. A la vérité, les expériences prolongées des savants sérieux n'avaient jamais réussi à établir en fait cette transmutation, pas plus qu'elles n'y ont réussi de nos jours. Mais les préjugés sont tenaces, surtout lorsqu'ils demeurent appuyés sur des idées mystiques.

» Une erreur non moins capitale que la transmutation était celle de la variabilité de poids des corps soumis à l'influence de la chaleur, variabilité constatée en apparence par l'observation courante et universelle ; précisément comme l'avait été l'opinion du mouvement du Soleil autour de la Terre : je veux dire que la variabilité du poids des corps semblait constatée en Chimie par l'usage de la balance, usage constant depuis les origines les plus lointaines de notre Science. C'est en effet une erreur des plus singulières, quoique fort accréditée, que l'assertion d'après laquelle l'usage de la balance en Chimie daterait seulement de la fin du siècle dernier. En réalité, cet usage figure déjà dans les écrits chimiques rédigés il y a seize cents ans. Il était dès lors courant en Chimie, aussi bien que dans la pratique des métiers : on le voit représenté sur les monuments de l'ancienne Égypte. Ainsi, de tout temps, tout le monde avait observé qu'une multitude de corps soumis à l'action de la chaleur perdent de leur poids et disparaissent; ce qui arrive, par exemple, aux corps combustibles d'usage universel, tel que le charbon, les huiles, les matières organiques. De là cette opinion, fondée sur l'évidence la plus apparente, et qui a eu cours jusqu'au temps de Lavoisier, à savoir que la matière pesante peut se transformer en chaleur et disparaître, tandis que la chaleur, au contraire, peut être fixée, dans des conditions inverses, et devenir matière visible et pondérable. Observons qu'on ne supposait par là aucune création : le principe fondamental que « rien ne se perd et rien ne se crée » a toujours été proclamé comme l'une des bases de la Science depuis l'antiquité; mais les éléments seuls, tels qu'on les reconnaissait alors, étaient regardés comme invariables.

» Les opinions qui précèdent ont donné lieu à bien des systèmes et notamment à celui du phlogistique, imaginé par Stahl au commencement du XVIIIe siècle, lequel semblait établir des liens réguliers entre la plupart des phénomènes chimiques attribuables à l'action de la chaleur : les corps combustibles étaient réputés riches en phlogistique, ou chaleur fixée, dont l'élévation de la température déterminait le départ.

» Tel était l'état de la Science vers 1772, au moment où parut Lavoisier. Dix années lui suffirent pour la transformer de fond en comble. Il établit en effet, par les expériences les plus précises, une distinction capitale et méconnue avant lui, entre la nature des corps que nous connaissons et la chaleur et autres agents susceptibles de les modifier : c'est la distinction entre les corps pondérables et les agents impondérables, chaleur, lumière, électricité, agents dont l'intervention ne change rien au poids des premiers corps.

» Deux causes avaient concouru à déterminer l'erreur de ses prédécesseurs : d'abord l'intervention des gaz, à peine entrevus autrefois, et que l'on ne savait guère peser et distinguer les uns des autres avant le XVIIIe siècle; et en second lieu l'ignorance de la composition de l'air et de celle de l'eau, réputés jusque-là des éléments indécomposables.

» Certes, un seul homme n'aurait pu suffire à l'ensemble des recherches qui ont établi l'existence des propriétés des gaz, ainsi que la constitution de l'air et de l'eau. Sous ce rapport, il est incontestable que Lavoisier a profité des travaux partiels de ses prédécesseurs et de ses contemporains. Mais il eut le mérite capital d'en démontrer les liaisons et d'en donner la véritable interprétation : c'est là son œuvre géniale. Montrons-en la portée et le véritable caractère.

» D'après les apparences, la matière du charbon, celle du soufre, celle des huiles, semblent disparaître pendant la combustion, et se dissiper au sein de l'atmosphère : les combustibles paraissent ainsi perdre leur qualité pesante et se transformer en chaleur. Au contraire, pendant la calcination des métaux, ceux-ci augmentent de poids; phénomène moins apparent, car il exige des mesures exactes. Quelques observateurs les avaient faites; mais ils se croyaient autorisés à en conclure que la chaleur employée à calciner les métaux se transformait en ce moment en matière pondérable.

» Telles sont les deux questions fondamentales auxquelles s'attacha Lavoisier. Sa première découverte consista à établir, par des expériences exactes, la véritable signification des phénomènes de la combustion des

corps combustibles et de la calcination des métaux. Il démontra que l'air intervient, dans tous les cas, par un élément pesant qui y est contenu, et dont l'addition explique l'accroissement de poids des métaux calcinés, accroissement égal à la perte de poids éprouvée par l'air. Ce même élément pesant de l'air concourt, en brûlant le charbon, le soufre, les huiles, à former des composés gazeux, dont Lavoisier détermina également le poids. Il établit ainsi, ce qui n'avait jamais été fait avant lui, que la matière des corps pesants conserve un poids invariable dans la suite des métamorphoses chimiques; la chaleur et les autres agents du même ordre n'interviennent jamais, ni pour augmenter, ni pour diminuer le poids des corps originels. Cette distinction fondamentale entre la matière pondérable et les agents impondérables est l'une des plus grandes découvertes qui aient été faites; c'est l'une des bases des sciences physiques, chimiques et mécaniques actuelles.

» Lavoisier la poussa plus loin, en nous faisant pénétrer plus avant dans la constitution même de la matière pondérable. Il reconnut, en effet, que celle-ci se présente à nous, dans toutes les expériences connues, comme constituée par un certain nombre d'éléments indécomposables, ou corps simples, qui s'ajoutent ou se combinent entre eux pour former tous les corps composés. Ces éléments subsistent intacts, en nature et en quantité, à travers toute la série des métamorphoses innombrables que les corps simples ou composés subissent au cours des actions tant naturelles qu'artificielles, je veux dire celles que provoque l'art des laboratoires. Le poids de chacun des éléments demeure ainsi constant, aussi bien que celui de l'ensemble de leurs composés.

» C'est là une nouvelle vérité fondamentale, vérité empirique, constatée pour toutes les actions exercées par les forces connues jusqu'à ce jour, quels que puissent être les systèmes et conceptions relatifs à l'unité de la matière et les réserves théoriques concernant les possibilités ignorées de l'avenir. Or ces forces, ces agents, comprennent et surpassent infiniment les ressources de tous ceux auxquels avaient recours les alchimistes du moyen âge : d'où cette conclusion que la croyance à la transmutation des métaux, à la pierre philosophale, en tant que réalisées autrefois, n'a jamais reposé que sur des illusions et des chimères, parfois mystiques, trop souvent charlatanesques.

» Ces deux lois fondamentales de la nature : distinction entre les corps pondérables et les agents impondérables, et invariabilité de nature et de poids des corps simples une fois établies, Lavoisier en tira aussitôt les

conséquences les plus importantes sur la composition des acides et des oxydes métalliques, sur la composition de l'air, sur celle de l'eau, sur la composition des matières organiques, sur le rôle de la chaleur en chimie, sur la chaleur animale, enfin sur la nature de la respiration en physiologie.

» Il est nécessaire de les résumer brièvement ici, avant de montrer quelles ont été les suites de ces découvertes dans le cours du XIXe siècle, comment elles sont devenues le point de départ à la fois des idées théoriques des chimistes, des physiciens et des physiologistes modernes, et la base des applications les plus fructueuses pour l'humanité en hygiène, en médecine, en agriculture et dans les industries, aujourd'hui innombrables, qui sont fondées sur les transformations chimiques de la matière.

» Rappelons d'abord que Lavoisier, toujours appuyé sur la mesure du poids total des corps, tant solides ou liquides que gazeux, découvrit et prouva le rôle décisif de l'oxygène dans la formation des oxydes métalliques et dans celle de la plupart des acides : il établit par là le caractère véritable du phénomène de la combustion, et il en déduisit la composition, jusque-là ignorée, de l'acide carbonique, la nature simple du carbone, du soufre et du phosphore, dont les propriétés expliquèrent les faits attribués naguère au phlogistique, tandis que l'oxygène, l'hydrogène et l'azote prenaient le rôle chimique attribué naguère à la chaleur. Enfin il reconnut la composition générale des matières organiques; toutes ces relations, démontrées par des expériences exactes, lui sont dues exclusivement.

» Quelle part propre doit être attribuée maintenant à Lavoisier dans la découverte capitale de la nature composée de l'air et de l'eau, découverte à laquelle il concourut avec Priestley et Cavendish? C'est ce qu'il serait trop long d'expliquer ici en détail : il suffira de dire qu'il écarta seul de la composition de l'air et de l'eau la notion erronée du phlogistique, maintenue par ses contemporains.

» Toutes ces découvertes, accumulées dans la courte durée d'une dizaine d'années, et accomplies avec une ardeur et une énergie inexprimables, n'ont pas été la simple constatation de faits isolés : c'étaient au contraire les conséquences logiquement déduites et expérimentalement démontrées des deux lois fondamentales dues au génie de Lavoisier. Ainsi les chimistes et les physiciens passèrent subitement de la notion des éléments antiques, envisagés jusque-là comme des corps substantiels, à une interprétation qui les transforma en de pures qualités phénoménales, d'ordre physique et non chimique, je veux dire la solidité, la liquidité, la gazéité, représentant trois états fondamentaux de la matière, dont sont

susceptibles en principe tous les corps simples ou composés. C'est à cette occasion que Lavoisier, dans un passage mémorable, annonça l'existence de l'air liquide, que nous avons vue réalisée de nos yeux. Quant au quatrième élément, il répondait à la chaleur, appelée aussi calorique, et réputée fluide impondérable. Il ne restait plus qu'un pas à faire pour dépouiller à son tour la chaleur de sa qualité substantielle, c'est-à-dire pour l'envisager, ainsi que Laplace le faisait déjà en 1780 et que nous le faisons aujourd'hui, comme la force vive des molécules pesantes.

» Je n'insisterai pas davantage sur les conceptions et les expériences de Lavoisier relatives à la chaleur, à sa mesure, et à son rôle en Chimie. Mais on ne saurait passer sous silence, en raison de son importance capitale en physiologie et en médecine, la découverte géniale qu'il fit des causes de la chaleur animale et du mécanisme chimique de la respiration. Lavoisier y fut conduit, comme toujours, en suivant avec une constance invariable les conséquences de ses premières découvertes sur la combustion. S'il est vrai que la chaleur dégagée dans les phénomènes chimiques soit, dans la plupart des cas, le résultat d'une combustion, il doit en être de même, pensa-t-il, de la chaleur animale. Or, à cette époque, l'origine en était complètement méconnue. Cependant Priestley avait observé que l'oxygène est par excellence l'élément respiratoire de l'air introduit dans les poumons; l'air qui en sort est d'ailleurs chargé d'air fixe, d'après Black. Ces faits étaient connus, mais on ne les avait ni rapprochés entre eux, ni rapprochés de la production de la chaleur animale; ce fut Lavoisier qui en tira les conséquences, découvrant comme toujours les véritables liaisons des phénomènes.

» S'il y réussit, c'est parce qu'il avait établi la vraie composition de l'air fixe, en tant que formé par la combinaison du carbone et de l'oxygène, — d'où le nom d'acide carbonique, — et c'est en outre parce qu'il avait reconnu la vraie composition élémentaire des matières constitutives du corps des animaux; c'étaient les deux données essentielles pour l'intelligence des faits observés. Appuyé sur ces données, Lavoisier déclare que la respiration animale est une combustion lente de ces matières par l'oxygène de l'air, combustion qui engendre l'acide carbonique, en développant en même temps cette chaleur propre qui maintient le corps de l'homme à une température presque constante.

» Toute la machine animale est subordonnée à ce phénomène, au moins chez les animaux supérieurs, et il établit entre la plupart des fonctions fondamentales un enchaînement dont les causes et le mécanisme étaient

demeurés jusque-là ignorés. En effet, les aliments introduits pour la nutrition sont assimilés par là à des combustibles : la digestion les élabore, de façon à faire pénétrer les produits qui en résultent dans le sang. D'autre part, la respiration fait pénétrer dans les poumons et, par suite, dans le sang l'élément comburant emprunté à l'air, c'est-à-dire l'oxygène nécessaire pour brûler ces divers composés. L'oxygène d'une part, les produits dérivés des aliments de l'autre, et les composés qui en résultent sont ainsi mis en présence, par le jeu de la circulation, dans toutes les parties du corps; de là résultent à la fois une combustion et un dégagement de chaleur, l'un et l'autre partout accomplis; l'acide carbonique est engendré par cette combustion et il se dégage dans les poumons.

» Tel est l'enchaînement général des phénomènes reconnus par Lavoisier, sauf quelque hésitation sur le lieu même de cette combustion. Il est certain qu'il exprime les causes fondamentales de la chaleur animale et montre l'origine directe de cette consommation incessante d'énergie, nécessaire à l'entretien de la vie. Ici, comme dans les autres parties de ses travaux, Lavoisier a établi les points de départ de la Science moderne.

» J'ai exposé l'œuvre de Lavoisier, il convient maintenant d'en retracer à grands traits les conséquences, tant dans la Chimie pure que dans ses multiples applications. Je serai bref à cet égard; car un semblable tableau, pour être complet, exigerait que nous parcourrions l'histoire de la plupart des Sciences physiques pendant le XIXe siècle. Il faut cependant insister : ce serait donner une idée incomplète et mutilée de l'œuvre d'un tel savant, si l'on n'en montrait pas la suite.

» La notion de l'invariabilité du poids des corps simples domine aujourd'hui toute la Chimie : c'est cette notion qui est notre guide le plus sûr et qui nous permet de suivre chaque élément, à travers les changements en apparence les plus divers, pour le retrouver à la fin dans son intégrité.

» Telle est la base scientifique de toutes nos équations chimiques de composition et de constitution, l'origine de cette algèbre nouvelle et singulière qui avait frappé, dès l'origine des travaux de Lavoisier, les mathématiciens de son temps. La théorie atomique moderne n'aurait pu se constituer, tant que l'intervention de la chaleur et des agents analogues dans la formation des corps pesants était regardée comme un axiome. C'est également le fondement solide de toutes nos analyses. Enfin les industries les plus diverses, et spécialement celles qui mettent en œuvre les métaux usuels aussi bien que les métaux rares, y ont trouvé un point d'appui et une certitude qui leur servent de guide perpétuel dans leurs

opérations. La balance des profits et des pertes en Chimie appliquée repose sur cette grande loi, continuellement invoquée.

» En particulier le rôle véritable de l'air et de l'eau dans les phénomènes chimiques n'a été clairement connu que depuis les travaux de Lavoisier. J'ai dit tout à l'heure comment ce savant a rendu compte de la formation des acides et des oxydes métalliques par l'intervention de l'oxygène et de la réduction des oxydes métalliques par le charbon ; c'est également suivant les mêmes idées, c'est-à-dire par la décomposition de l'eau, qu'il a expliqué le dégagement d'hydrogène résultant de l'action des acides sur un grand nombre des métaux. Or les actions oxydantes et réductrices, ainsi comprises pour la première fois, sont devenues d'une application continuelle dans nos grandes fabriques d'acides, d'alcalis, de matières colorantes, odorantes, thérapeutiques, ainsi que dans nos exploitations minérales et métallurgiques. A un empirisme aveugle et timide a succédé dès lors une technique assurée, de jour en jour plus hardie, parce qu'elle voit clairement le lien entre ses points de départ et ses résultats. J'en pourrais citer des exemples innombrables dans l'histoire des industries du XIXe siècle; mais il convient d'abréger.

» Les conséquences des nouvelles idées en agriculture n'ont pas été moins importantes, quoique plus lentes à se développer. On a constaté tout d'abord et dès le temps de Lavoisier, mais d'après lui, cette différence essentielle entre la composition chimique des végétaux et celle des animaux, les uns étant formés principalement par trois éléments, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, tandis que les autres renferment en outre de l'azote. Les animaux vivent aux dépens des végétaux brûlés dans leurs tissus par l'action lente de l'oxygène ; seuls les végétaux forment la matière organique aux dépens des éléments de l'eau et de l'acide carbonique de l'air : vérités fondamentales qui n'ont pu être découvertes qu'en s'appuyant sur les notions nouvelles dues à Lavoisier. Elles sont devenues les bases de l'agriculture pratique. Les conditions où celle-ci doit s'exercer, la théorie des engrais et des assolements, celle de la fixation de l'azote atmosphérique par certaines terres, la nécessité de restituer au sol arable les éléments enlevés par les récoltes, les règles auxquelles on doit se conformer dans l'élève des bestiaux, tout cela est appuyé sur les faits et les idées établies à la fin du XVIIIe siècle relativement à la constitution des corps simples et composés.

» La Physiologie, l'Hygiène et la Thérapeutique n'en ont pas tiré de moindres lumières. On a déterminé par là le bilan de l'alimentation de

l'homme et des animaux, c'est-à-dire quelle nourriture il convenait de leur donner pour entretenir leurs forces suivant la nature des occupations et travaux, et cela, sans qu'il y ait ni un déficit dans les aliments indispensables, déficit amenant un affaiblissement progressif, ni un excédent d'autres aliments, produisant le trouble dans la maladie. La connaissance de la composition de l'air et des proportions favorables ou nuisibles à la respiration et à l'hématose, la composition des eaux potables et celle des eaux minérales, les effets chimiques des médicaments sur les divers organes, et les conditions de leur élimination, le rôle chimique des matières septiques et antiseptiques, toutes ces questions ont pu être abordées à la lumière des nouvelles idées et avec le concours des méthodes qui en étaient la conséquence. Je pourrais dire aussi les applications de ces idées à la connaissance des matières explosives, qui jouent un si grand rôle dans l'industrie des mines et dans l'art de la guerre. Rappelons encore les résultats que l'on a su tirer des nouvelles théories chimiques dans un ordre en apparence tout à fait étranger et différent; je veux dire les études historiques et archéologiques, fondées sur l'analyse chimique des monuments et des restes des civilisations d'autrefois. Mais je m'arrête dans cette énumération des conséquences qui ont été tirées depuis cent ans des notions nouvelles mises en circulation par Lavoisier.

» Ici se présente une réflexion nécessaire. Je ne veux nullement prétendre que Lavoisier soit l'auteur personnel et direct du vaste ensemble de découvertes qui viennent d'être énumérées; mais il est certain que c'est lui qui a établi la base solide sur laquelle l'édifice chimique moderne a été établi, et sans laquelle ces découvertes n'auraient pu être faites; c'est lui qui a élevé le flambeau lumineux des vérités que nous invoquons tous les jours, et pour cela il est juste et équitable de lui faire revenir une partie de la gloire des inventions de la Science et de l'Industrie modernes.

» Je ne crois pouvoir mieux terminer ce discours qu'en reproduisant quelques paroles de Lavoisier lui-même publiées dans les *Mémoires de l'Académie* en 1793. Ces paroles montrent quel sentiment profond ce grand génie avait du rôle et des devoirs de la Science et de la solidarité humaine : « Il n'est pas indispensable, pour bien mériter de l'humanité » et pour payer son tribut à la Patrie, d'être appelé aux fonctions » publiques qui concourent à l'organisation et à la régénération des » empires. Le physicien peut aussi, dans le silence du laboratoire, exercer » des fonctions patriotiques; il peut espérer par ses travaux diminuer la » somme des maux qui affligent l'espèce humaine, augmenter ses jouis-

» sances et son bonheur, et aspirer ainsi au titre glorieux de bienfaiteur
» de l'humanité. »

DISCOURS DE M. H. MOISSAN,

SECRÉTAIRE DU COMITÉ DE LA STATUE DE LAVOISIER.

« MONSIEUR LE MINISTRE,

» MESSIEURS,

» Comme Secrétaire du Comité de la statue de Lavoisier, j'ai un devoir agréable à remplir : celui de remercier les donateurs généreux qui ont bien voulu nous aider à dresser ce monument.

» Du reste, la tâche du Comité a été des plus faciles. Notre appel a été entendu de tous; il semblait que chacun voulût réparer un oubli personnel, et beaucoup de nos souscripteurs s'étonnaient que Lavoisier n'eût pas encore de statue.

» Il est vrai que Dumas avait déjà rendu justice à notre grand chimiste en réunissant et en publiant l'ensemble de ses travaux. La statue pouvait ne venir que plus tard. Il est des gloires hâtives qu'il faut s'empresser de représenter en marbre ou en bronze pour que nos fils puissent ne pas en perdre le souvenir. Lavoisier pouvait attendre. L'importance de ses vues philosophiques était telle que cent années ont passé sur son œuvre sans en détruire la grandeur et l'harmonie. Sa mémoire était bien certaine de survivre un siècle plus tard parmi les philosophes et les penseurs. La portée et la vigueur de ses idées furent même si grandes que ses admirateurs sont plus nombreux aujourd'hui qu'ils ne l'étaient pendant sa vie. Heureux les novateurs dont l'œuvre grandit ainsi avec le temps.

» Notre souscription ne pouvait être qu'internationale. Tous les peuples sont solidaires et doivent leur tribut à l'homme de génie qui travaille pour l'humanité. Mais nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont aidés de leur affectueuse collaboration. Je dois rappeler avec quel empressement les Comités ont été formés à l'étranger aussi bien qu'en France. L'Allemagne, l'Angleterre, l'Autriche-Hongrie, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Grèce, la Hollande, l'Italie, le Mexique, la Suède et la Norwège, la Suisse ont tenu à prendre part à notre souscription. A tous nous adressons nos remercîments les plus cordiaux.

» J'ajouterai que nous devons un témoignage spécial de notre recon-

naissance à Sa Majesté l'empereur Nicolas II qui a bien voulu prendre cette souscription sous son haut patronage.

» Notre travail, comme vous le voyez, a donc été facile. Le groupement du Comité et la réalisation de l'œuvre n'ont demandé que trois années. Et déjà, cependant, nous avons à déplorer des pertes parmi les membres les plus actifs de nos Comités étrangers. En Russie, nous avons perdu le général de Tillo, qui était l'âme même de notre Comité russe. Il s'était donné de tout cœur à cette œuvre, et il n'en voit pas la réalisation. Nous conserverons de son dévouement un souvenir attendri. La mort nous a enlevé aussi le chimiste Frésénius, qui avait assumé la lourde tâche de présider les Comités allemands.

» Grâce à toutes les bonnes volontés, à l'appui du Gouvernement et de la Ville de Paris, la statue de Lavoisier s'élève aujourd'hui sur cette place de la Madeleine où se trouvait la maison qu'il a habitée pendant les dernières années de son existence.

» Le maître sculpteur Barrias l'a fait revivre pour nous dans tout l'éclat de sa force et de son intelligence. La tête haute, le bras tendu, il semble répondre à ses détracteurs et défendre sa fameuse théorie de la combustion. Deux hauts reliefs complètent l'idée que nous pouvons nous faire de ce savant. Dans le premier, M. Barrias nous le montre au milieu de son laboratoire, dans le feu de la recherche, dictant à sa femme les résultats de ses expériences. Dans le second, nous voyons Lavoisier à l'Académie des Sciences exposant à d'Alembert, à Condorcet, à Monge et à Lagrange, ses travaux et ses théories. Invinciblement, notre esprit se reporte alors à la fin tragique du grand chimiste, et nous pensons que nous avons été bien longs à acquitter envers lui notre dette de reconnaissance.

» Au nom du Comité, j'ai l'honneur de remettre la statue de Lavoisier à la Ville de Paris. »

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur l'observatoire du mont Etna,* par M. J. **Janssen**.

« Au cours d'une visite à l'observatoire de Meudon que voulut bien me faire M. Ricco, le distingué Directeur des observatoires de Catane et de l'Etna, nous avons été amenés à parler des difficultés que les froids de l'hiver et les chutes de neige apportent tant aux observations qu'aux transmissions télégraphiques entre Catane et l'observatoire de l'Etna.

» Pour ce qui concerne les transmissions, elles sont toujours assurées entre Catane et Nicolosi. Entre Nicolosi et une petite station placée à 1900^{m} environ d'altitude, nommée Cantoniera, le téléphone fonctionne encore assez régulièrement; mais au delà, c'est-à-dire de Cantoniera à l'observatoire, qui est, comme on sait, placé au pied du petit cône terminal à 2950^{m}, le fil télégraphique porté par des poteaux est souvent rompu en hiver, par suite de la chute des neiges. C'est là du reste un fait bien connu et que l'on observe fréquemment pour les lignes télégraphiques des régions où les chutes de neige sont abondantes.

» Or, les expériences faites l'année dernière au mont Blanc, sur la transmission électrique d'un fil nu placé sur la neige ou la glace, et qui ont eu un résultat si net et si encourageant, me paraissent avoir ici une application tout indiquée. Nous avons fait connaître en effet qu'un fil télégraphique, placé à nu sur le glacier entre la montagne de la Côte et notre petit observatoire des Grands-Mulets, n'a pas accusé de pertes électriques sensibles, ce qui du reste est conforme à ce que nous savons sur la si faible conductibilité de la glace. Ces expériences, si intéressantes par les applications qu'elles peuvent recevoir, seront continuées cette année, avec le concours de M. Lespieau qui les avait commencées l'année dernière avec le si regretté M. Cauro.

» J'ai donc proposé à M. Ricco d'utiliser notre expérience du mont Blanc, faite surtout en vue de ces applications, et dans cette vue de détacher le fil des poteaux après les premières chutes de neige et dès que cette neige formerait une couche suffisamment épaisse sur le sol pour assurer

l'isolement du fil. Le télégraphe fonctionnerait ainsi pendant l'hiver, suffisamment isolé et à l'abri de toute rupture. Au printemps, lorsque les surcharges de neige ne seraient plus à craindre, on replacerait le fil sur ses isolateurs.

» Cette expérience est intéressante et M. Ricco a bien voulu m'assurer qu'il ne manquerait pas de la tenter et de m'en faire connaître les résultats.

» Il faut remarquer, du reste que, sur l'Etna les chutes de neige n'arrivent pas à former de véritables glaciers et que, par suite, on n'observe pas ces mouvements de glace qui, sur les flancs du mont Blanc, rendent si difficile l'établissement permanent d'un câble placé sur la neige.

» M. Ricco m'a entretenu aussi de la difficulté du fonctionnement des enregistreurs placés à l'observatoire du sommet, quoique la température, pendant l'hiver, s'abaisse beaucoup moins qu'au mont Blanc et que le minimum n'ait pas dépassé $-17°$ depuis plus de dix années; les enregistreurs à longue marche, construits par M. Jules Richard, se sont toujours arrêtés par les froids et l'on a dû les enlever. M. Ricco cherche à en construire de plus robustes et mieux appropriés aux basses températures qu'ils doivent supporter. Ces enregistreurs étant placés dans un observatoire assis sur le rocher, on ne peut invoquer pour leur arrêt les mouvements de la glace.

» Je ferai remarquer que cette question des enregistreurs à longue marche, pouvant fonctionner par les basses températures, a une importance considérable pour la météorologie des hautes régions et des régions polaires. Aussi ne saurions-nous trop engager nos constructeurs à s'occuper d'une question qui a tant d'avenir, et où ils peuvent rendre à la Science de si précieux services.

» Je ne veux pas terminer cette Note sans insister sur l'importance de ces observatoires des stations élevées pour l'étude des hautes régions.

» Aussi, considérant la situation unique de l'observatoire de l'Etna, je voudrais qu'il me fût permis de le recommander d'une manière toute particulière à la sollicitude du Gouvernement italien.

» L'Etna forme le cône terminal du sol de cette magnifique île de Sicile, si heureusement placée au centre de la Méditerranée, entre les Alpes et l'Aurès africain. Les observations sur l'Etna, combinées avec celles du mont Blanc, du mont Rose et celles à instituer plus tard sur l'Aurès, forment un ensemble où l'Etna tient une place centrale et tout à fait à part.

Il est donc de la plus haute importance que l'observatoire de l'Etna soit mis à même de nous donner des observations très complètes et continues.

» Un observatoire installé sur les flancs de l'Etna n'atteindrait pas le même but. Les observations faites sur les flancs dés montagnes sont toujours entachées d'erreur par suite de l'influence des pentes sur la direction des vents, sur la température, etc. Celles faites aux sommets sont seules irréprochables. C'est donc en la place actuelle qu'il faut maintenir l'observatoire de l'Etna, pour conserver la valeur de ses observations.

» Il y aurait seulement à prendre les dispositions nécessaires pour garantir les instruments des vapeurs échappées du cratère et que le vent, quoique très rarement, rabat vers l'observatoire, et aussi des chutes encore plus rares de pierres qu'une voûte solide rendrait inoffensives. Du reste, M. Ricco me disait que, depuis la fondation de l'observatoire, aucun observateur n'avait été obligé de le quitter pour l'une de ces causes. En 1867, j'ai moi-même passé trois jours, à la place où se trouve placé l'observatoire actuel, sans avoir été aucunement incommodé des émanations du sommet.

» Puisque je parle de l'importance de l'observatoire de l'Etna, dans le concert des observations à instituer depuis les Alpes jusqu'à l'Aurès africain, je rappellerai combien la Société de l'observatoire du mont Blanc est heureuse de donner l'hospitalité de l'observatoire et son concours aux observateurs de toutes nations qui demandent à y faire des travaux. Cette invitation s'adresse plus particulièrement encore à nos voisins les savants italiens, et nous pouvons les assurer du plaisir que nous aurons à les recevoir et à les assister de tout notre pouvoir. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Nouveaux procédés de vaccination contre le charbon symptomatique du bœuf, par l'association de sérum immunisant et de vaccins.* Note de M. S. **Arloing**.

« I. Après mes études sur les propriétés *préventives* et *curatives* du sérum du bœuf fortement immunisé contre le charbon symptomatique (*Soc. des Sc. vétér. de Lyon,* du 4 février 1900, et *Comptes rendus,* 26 février 1900), dont la plupart des résultats sont d'accord avec ceux publiés antérieurement par Duenschmann et Kitt, et, peu de temps après les nôtres, par Leclainche et Vallée, j'ai abordé la production de l'immunité à l'aide du

sérum préventif associé, de deux manières différentes, au virus naturel.

» II. Déjà, dans une Note insérée aux *Comptes rendus* (séance du 9 avril 1900), je terminais en disant qu'il était facile de procurer au mouton une immunité active solide en injectant isolément et successivement une dose convenable de sérum et de virus frais type, mais qu'il était impossible de compter sur un résultat analogue par l'injection d'un mélange de virus et de sérum, injection dépourvue d'effet immédiat nocif quand les deux éléments sont mélangés en proportions déterminées de manière à empêcher les effets du virus.

» Depuis, j'ai étendu mes expériences aux animaux de l'espèce bovine exposée, comme on le sait, à contracter le charbon symptomatique par infection naturelle.

» Après l'administration successive, dans des points différents du tissu conjonctif, du sérum et du virus frais, ou bien après l'introduction du sérum dans le sang et du virus sous la peau, les faits se déroulent comme sur les animaux de l'espèce ovine.

» Mais, à la suite de l'injection du mélange de sérum et de virus frais, contrairement à ce que l'on observe très généralement sur le mouton, on peut obtenir une certaine résistance contre l'infection expérimentale. Par exemple, dans un cas où nous avions injecté 1^{cc} de sérum mélangé à $0^{cc},200$ de virus frais, et dans un autre où l'injection comprenait $0^{cc},50$ de sérum et $0^{cc},200$ de virus, j'ai permis au bœuf de résister à une injection intramusculaire de $0^{cc},250$ de virus. Cependant, je dois ajouter que ces animaux présentèrent une poche purulente au point où l'on fit l'inoculation d'épreuve, qui prit même une assez grande étendue, témoignant ainsi que l'immunité dont ils étaient pourvus était une immunité moyenne.

» Il est donc facile de vacciner le bœuf contre le charbon symptomatique par le sérum et le virus frais injectés séparément sous la peau, et il n'est pas impossible de le vacciner par un sérum-virus si l'on détermine bien attentivement la dose de virus frais à employer et la proportion de sérum qui doit lui être associée.

» III. Ces procédés de vaccination ne soulèvent pas d'objections en tant que procédés de laboratoire, mais ils en soulèveraient de très sérieuses dans le cas où l'on tenterait de les faire passer du laboratoire dans la pratique.

» Le premier, toujours sûr et dépourvu d'inconvénients, impose l'emploi d'une trop grande quantité de sérum. Le second exige peu de sérum;

pourtant il reste d'une application délicate, car si le mélange est en deçà ou va au delà des proportions convenables, il peut causer des accidents immédiats ou donner une immunisation insuffisante. D'une façon générale, la proportion de sérum doit être aussi minime que possible, car il ne faut pas neutraliser toute l'action du virus, mais simplement la modérer. Pratiquement, il serait difficile de trouver cette juste mesure.

» IV. Alors, j'ai cherché à remédier aux inconvénients inhérents à chaque procédé.

» Dans l'un et l'autre procédé, il y a un intérêt pratique considérable à réduire la quantité de sérum nécessaire au succès de l'inoculation.

» J'ai pensé qu'on pourrait la réduire en substituant au virus frais des virus atténués.

» Les virus atténués que nous avons préconisés et qui sont utilisés actuellement sans autre précaution que leur insertion dans la région coccygienne, procurent au plus grand nombre des sujets vaccinés une immunité satisfaisante. En combinant l'emploi du vaccin avec celui du sérum immunisant, on agirait avec plus de sécurité, et peut-être alors serait-il permis d'employer à la place de nos vaccins habituels des vaccins moins atténués et de s'assurer, en même temps, le bénéfice d'une immunisation plus complète.

» Telle fut l'idée qui présida à mes nouvelles tentatives.

» V. J'ai donc préparé deux vaccins notablement plus énergiques que nos deux vaccins ordinaires.

» J'ai injecté $0^{gr},01$ de chacun sous la peau d'une série de moutons, après avoir administré à ces animaux, quelques minutes auparavant, une quantité décroissante de sérum, de 5^{cc} à 1^{cc}. Les vaccins furent bien tolérés par tous les sujets qui avaient reçu une dose de sérum supérieure à 1^{cc}. Ils ont parfois déterminé une tumeur charbonneuse mortelle sur des sujets ayant reçu simplement 1^{cc} de sérum. Lorsqu'ils sont bien tolérés, ils déterminent pourtant un accident local, surtout au point où est inséré le vaccin le plus fort. Cet accident consiste en une tuméfaction circonscrite qui se délimite chaque jour davantage et finit par se convertir en un très petit abcès caséeux. L'injection simultanée du sérum et des deux vaccins produit une hyperthermie passagère de 1° à 1°,8, sans autres troubles généraux notables.

» Si l'on éprouve tous ces animaux, au bout de huit jours, en leur injectant $0^{cc},1$ de virus frais type sous la peau de la cuisse, leur température s'élève légèrement pendant vingt-quatre heures, mais ils ne con-

tractent aucun accident local; autrement dit, on s'aperçoit qu'ils sont fortement immunisés.

» Dans une autre série d'expériences, j'ai déterminé la quantité minima de sérum qu'il fallait associer à $0^{gr},01$ de vaccin pour modérer ses effets immédiats tout en lui laissant ses effets immunisants. Je me suis aperçu que $0^{cc},1$ de sérum procurait le résultat cherché.

» J'ai donc vacciné une série de moutons en leur poussant, simultanément, en deux points différents du tissu conjonctif sous-cutané, $0^{gr},01$ de chacun de nos vaccins délayé dans 1^{cc} d'eau et $0^{cc},1$ de sérum. Cette double inoculation fut bien supportée. Dans les vingt-quatre heures qui suivirent, la température s'éleva de $1°$ à $1°,5$; mais l'état général resta bon. Localement, on observait une petite tuméfaction au point d'insertion du vaccin le plus fort, traduite par une teinte bleuâtre du derme et par une mortification très circonscrite de la peau au-dessous de laquelle existaient quelques gouttes de pus caséeux. En présence de cet accident local, on a le sentiment que le vaccin détermine une tumeur charbonneuse minuscule qui deviendrait envahissante sans l'action frénatrice du sérum.

» La même expérience a été répétée, dans les mêmes conditions, sur les animaux de l'espèce bovine. Elle a donné des résultats très satisfaisants.

» VI. Nous nous trouvons donc en face de deux nouveaux procédés de vaccination contre le charbon symptomatique par association de sérum immunisant et de vaccins forts.

» Il y a lieu de faire un choix. J'accorde la préférence au second, parce qu'il n'exige qu'une toute petite quantité de sérum. Pour vacciner dix bœufs par ce procédé, il suffirait de 2^{cc} de sérum, 1^{cc} pour chacun des vaccins, à la condition que ce sérum fût capable de neutraliser la moitié de son volume de virus frais type, lorsque ce volume ne dépasse pas $0^{cc},5$. Tandis que, dans l'autre procédé, il faudrait probablement employer 10^{cc} de sérum par bœuf. Le prix de la vaccination s'en trouverait trop fortement élevé.

» Il sera donc le procédé de choix pour les inoculations préventives courantes, dans les pays hantés par le charbon symptomatique. On pourra, cependant, recourir au premier, si l'on se trouvait tout à coup en présence d'une enzootie meurtrière menaçant des sujets d'une grande valeur. Mais, dans ce cas, afin d'utiliser en même temps les propriétés immunisantes passives du sérum, on agirait sagement en portant la dose de sérum à 15^{cc} ou 20^{cc}, selon la taille des animaux.

» VII. Les procédés de vaccination que nous préconisons aujourd'hui

répondent aux principaux *desiderata* de la vaccination usuelle. En effet, on a reproché à cette dernière de causer parfois des accidents immédiats, de ne pas préserver d'une manière suffisante, de nécessiter deux inoculations à des dates différentes et, par suite, d'imposer des frais de déplacement assez considérables, et d'augmenter les difficultés si les sujets sont indociles, de réclamer l'insertion des vaccins à la région coccygienne pour réduire au minimum le nombre des accidents. Avec les procédés nouveaux, les accidents immédiats sont évités, grâce au sérum, l'immunisation est plus complète, puisque les vaccins sont plus forts; enfin, les deux vaccins peuvent être inoculés l'un après l'autre, dans la même séance, en des points quelconques du tissu conjonctif sous-cutané. »

GÉOLOGIE. — *Sur l'âge des sables de la plage de Dunkerque;* Note de M. **J. Gosselet**.

« Les travaux faits actuellement pour élargir le port de Dunkerque et pour établir un chantier de construction navale ont nécessité de grandes tranchées, qui fournissent des coupes géologiques très intéressantes. On y voit :

» 1° Un à deux mètres de remblais ou de sable remanié, le terrain ayant été à peu près nivelé lors de l'agrandissement de la ville, puisqu'il est situé à l'intérieur du mur d'enceinte.

» 2° Sept à huit mètres de sable jaune, roux ou blanchâtre, rempli de coquilles marines, presque toutes appartenant aux Lamellibranches. Ces coquilles ont les valves séparées; elles sont posées à plat, par conséquent elles ont été apportées par la vague à la place qu'elles occupent. Le sable est, soit en lits bien stratifiés, horizontaux, soit en stratification entre-croisée, comme il s'en forme partout où il y a des courants. Quelques petits lits argileux, d'étendue restreinte, sont intercalés dans le sable.

» A la base de ce sable roux, on voit une couche presque uniquement formée de coquilles et surtout de *Cardium edule*. Elle contient des galets de silex et des fragments de poteries. Cette couche inférieure a tous les caractères d'un dépôt de plage à la limite du flot.

» 3° Du sable fin, gris, glauconieux, dans lequel s'arrêtent actuellement les travaux à la cote — 1.

» Ce qui fait le grand intérêt de la fouille de Dunkerque, c'est la nature des poteries que l'on rencontre à la base du sable roux. On y trouve, avec

des poteries de grès dont l'âge est incertain, d'autres fragments de vases de terre, avec vernis vert, qui ne peuvent pas remonter au delà du commencement du XVIe siècle. Je les ai ramassés moi-même en place, en les retirant de la tranchée; il ne peut donc y avoir aucun doute sur leur position.

» Les ouvriers m'ont en outre donné des vases en grès vernissé, à ornements faits à la main; ils sont de même âge ou légèrement plus modernes; le directeur des travaux m'a affirmé qu'ils proviennent de la base des sables roux, mais je n'en ai pas pu constater moi-même la position et je préfère m'en tenir à la première série de poteries.

» Une découverte toute récente vient de corroborer ces faits. On a rencontré, à 7m de profondeur et à 1m au-dessus de la base du sable roux, la carcasse d'un navire d'où l'on a retiré trois grands canons, trois couleuvrines et de nombreux projectiles divers. L'un des canons porte la date 1581; les couleuvrines paraissent plus anciennes, mais faisaient certainement partie du même armement. Les sables qui recouvrent ces débris sont bien stratifiés, par conséquent ils se sont déposés postérieurement à l'échouage du bateau.

» Il est donc prouvé que les 7m ou 8m de sable roux se sont déposés sur la plage de Dunkerque entre le commencement du XVIe et le commencement du XIXe siècle, c'est-à-dire en trois siècles. En supposant que la sédimentation se soit faite d'une manière régulière, le dépôt aurait été de 2m par siècle.

» Je rappellerai que, lorsqu'on a vidé l'ancien bassin de chasse du port de Dunkerque pour y creuser des darses, j'ai reconnu qu'il s'était envasé de 1m,50 à 2m de sédiments réguliers entre 1829 et 1882, bien qu'il n'y arrivât aucun ruisseau, aucun égout, et que l'eau de mer n'y pénétrât que quelques jours par mois, à l'époque des hautes mers de vives eaux.

» Il y a loin de ces faits positifs à certaine conception théorique de la lenteur des phénomènes géologiques.

» Il serait très intéressant de connaître l'âge des sables gris inférieurs. En 1883, lors du creusement des darses sur la rive gauche du chenal, j'avais observé une coupe semblable à celle de la rive droite; je n'y avais pas trouvé de poteries, mais j'avais observé, au contact des sables roux et des sables gris, des ravinements importants que j'avais attribués, à tort, aux tempêtes du XIVe siècle.

» Le sable gris est certainement plus ancien que le XVIe siècle, mais on ne sait ni quand sa sédimentation a commencé, ni quand elle a fini. Car il se pourrait que, entre la fin du dépôt du sable gris et le commencement

du dépôt du sable roux, il y ait une période indéterminée d'émersion, ou tout au moins de non-sédimentation.

» En me basant sur les relations de niveau du sable gris avec les bancs de tourbe que l'on a trouvés dans le voisinage en établissant la fortification, j'avais conclu que son dépôt a commencé lors de l'invasion de la plaine maritime de Flandre par la mer, vers le IVe ou le Ve siècle de l'ère chrétienne.

» Une autre conséquence qui ressort des observations précédentes, c'est que le niveau du littoral de Dunkerque s'est modifié à une époque très récente. Il y a eu certainement affaissement depuis le XVIe siècle. Mais il m'est impossible de dire, pour le moment, si l'affaissement dure encore, ou, dans le cas contraire, à quelle époque il a pris fin. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Mécanique, en vertu du Décret du 24 juin 1899.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 38,

M. Duhem obtient	36	suffrages
M. de Sparre »	1	»
M. Witz »	1	»

M. **Duhem**, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé élu.

CORRESPONDANCE.

Sur l'invitation du Président du Comité d'organisation du Congrès géologique international, l'Académie désigne comme ses délégués MM. **Fouqué** et **de Lapparent**.

M. V. **Czerny**, élu Correspondant pour la Section de Médecine et Chirurgie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la

Correspondance, le « Traité d'Astronomie stellaire, 2e Partie : étoiles doubles et multiples; amas stellaires », par M. *Ch. André*. (Présenté par M. Mascart.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Borrelly* (1900, *juillet* 23), *faites à l'Observatoire de Paris* (*équatorial de la tour de l'Ouest, de* 0m,305 *d'ouverture*), *par* M. G. BIGOURDAN, communiquées par M. Lœwy.

Dates. 1900.	Étoiles de comparaison.	Grandeur.	Comète. — Étoile. Asc. droite.	Comète. — Étoile. Déclinaison.	Nombre de comparaisons.
Juillet 24....	*a* 480 BD + 14	7	m s −1.32,64	′ ″ −2.24,5	12:8
24....	*a* 480 BD + 14	7	−1.31,95	−0. 1,7	6:4
24....	*a* 480 BD + 14	7	−1.30,64	+2.27,6	9:6
25.. .	*b* 445 BD + 17	9,2	−0.48,14	−1.39,5	12:17
26....	*c* 471 BD + 20	9,5	+1.25,70	+2.36,0	6:4
26....	*d* 475 BD + 20	8,7	−2.59,15	+3.17,4	6:4

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1900.	★	Asc. droite moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Autorités.
Juill. 24.	*a*	h m s 2.45.58,33	s +2,76	° ′ ″ +14.40.12,3	″ +10,4	744 Weisse₁, IIh
25.	*b*	2.44.36.0	+2,84	+17.37.6	+ 9,6	BD
26.	*c*	2.44.58,55	+2,92	+20.24.18,2	+ 8,7	Rapportée à *d*
26.	*d*	2.49.23,42	+2,90	+20.23.37,0	+ 8,5	AG, Berlin, 855

étoile c — étoile d : ΔR = − 4m.24s,87 ; Δ℗ = + 0′.41″,2 6:4 comp.

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1900.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parallaxe.
Juillet 24..	h m s 13.20.26	h m s 2.44.28,45	$\bar{1},596_n$	° ′ ″ +14.37.58,2	0,787
24..	13.40.48	2.44.29,14	$\bar{1},586_n$	+14.40.21,0	0,778
24..	14. 1.54	2.44.30,45	$\bar{1},573_n$	+14.42.50,3	0,768
25..	14.14.49	2.45.27,0	$\bar{1},566_n$	+17.35.36	0,745
26..	13.46. 8	2.46.27,17	$\bar{1},594_n$	+20.27. 2,9	0,744
26..	13.46, 8	2.46.27,17	$\bar{1},594_n$	+20.27. 2,9	0,744

» *Remarques*. — 1900, juillet 24. — La comète est brillante, facile à voir

dans le petit chercheur de 58^{mm} d'ouverture, mais à l'œil nu on ne distingue rien dans sa direction. La tête est formée par un noyau assez stellaire, un peu diffus, de 3″ à 4″ d'étendue, peut-être un peu allongé. Ce noyau est entouré de nébulosité assez diffuse, assez faible, formant une tête de 1′,5 environ de diamètre. Il est prolongé par une queue très diffuse, opposée au Soleil, et qu'on entrevoit sur une longueur de 5′ environ, peut-être même de 7′.

» A $22^h 4^m$ de temps sidéral l'angle de position de la queue, mesuré par 3 pointés, a été trouvé égal à 244°, 2. »

ASTRONOMIE. — *Éléments provisoires et éphéméride de la comète Borrelly-Brooks* (23 *juillet* 1900), calculés par M. G. **Fayet**, communiqués par M. Lœwy.

« Les observations utilisées pour le calcul sont les suivantes :

Dates. 1900.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.
		h m s	° ′ ″
Juillet 23.....	13. 7,13	2.43.33,95	+11.50.45,9
» 24.....	13.41, 3	2.44.29,35	+14.40.23,2
» 26.....	13.46, 8	2.46.27,17	+20.27. 2,9

» Les deux dernières observations ont été faites à Paris par M. Bigourdan; celle du 23 juillet a été obtenue à Marseille et M. Stéphan a bien voulu me la communiquer par télégramme.

» Voici les éléments conclus :

$$T = 1900 \text{ août } 3{,}0067 \text{ temps moyen de Paris,}$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 340^\circ.\ 4'.28'' \\ \Omega &= 327.55.13 \\ i &= 62.\ 5.30 \end{aligned}\right\} \text{écliptique et équinoxe moyens de } 1900{,}0.$$

$$\log q = 0{,}006424.$$

» Ces éléments laissent subsister, dans le lieu intermédiaire, les écarts suivants, dans le sens *obs.-calcul.*

$$\cos\beta\, d\lambda = -3'',9, \qquad d\beta = -2'',3.$$

» Les éléments de cette comète présentent donc quelque analogie avec

ceux de la comète 1802; voici la valeur approchée des éléments de ce dernier astre, pour 1900 :

$$\pi = 333^\circ, \quad \Omega = 312, \quad i = 57^\circ, \quad \log q = 0,039.$$

» On a déduit ensuite l'éphéméride suivante, pour 12^h temps moyen de Paris

Dates. 1900.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.	log r.	log Δ.
	h m s	° ′ ″		
Juillet 29......	2.49.46	+29.18,2	0,0077	$\bar{1}$,6426
» 31......	2.52.24	+35.28,7	0,0068	$\bar{1}$,6419
Août 2......	2.55.26	+41.40,0	0,0064	$\bar{1}$,6452
» 4......	2.58.58	+47.33,9	0,0065	$\bar{1}$,6539
» 6......	3. 3.16	+53.13,5	0,0072	$\bar{1}$,6659
» 8......	3. 8.29	+58.32,5	0,0083	$\bar{1}$,6810
» 10......	3.14.51	+63.27,0	0,0098	$\bar{1}$,6986

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur les images spectrales de la chromosphère et des protubérances, obtenues à l'aide de la chambre prismatique.* Note de M. **Georges Meslin**, présentée par M. A. Cornu.

« Dans une Note précédente, j'ai donné des indications succinctes sur la chambre prismatique, que j'ai utilisée pendant l'éclipse totale du 28 mai dernier, pour obtenir des images de la chromosphère dans les différentes radiations; l'étude des clichés obtenus m'a donné quelques résultats que je désire résumer ici.

» Ces clichés sont des plaques 13 × 18 qui étaient placées à 1^m,615 d'un réseau métallique concave de Rowland ayant 400 traits par millimètre et d'un rayon de courbure de 3^m,123. Ce réseau, dont les traits étaient horizontaux et perpendiculaires au plan vertical dans lequel se trouvait le Soleil, recevait, par l'intermédiaire d'un héliostat, la lumière provenant de la chromosphère et de l'atmosphère coronale; la distance de 1^m,615 avait été choisie comme celle qui convenait le mieux pour la mise au point; elle avait été d'abord calculée en tenant compte de l'angle sous lequel les rayons lumineux tombaient sur le réseau, ainsi que de l'angle de diffraction. On avait pris cet angle de diffraction égal à 90°, à cause d'une propriété facile à démontrer et qui permettait de disposer la plaque perpendiculairement aux rayons diffractés, c'est-à-dire parallèlement au réseau et perpendiculairement à l'axe de la chambre noire qui représentait la direction moyenne des rayons diffractés.

» Cette distance avait été également déterminée par l'expérience, de la façon suivante. On avait disposé en avant du réseau, dans la direction que devaient suivre les rayons incidents (et qui était de 33° 39′ au-dessus de l'horizon, pour l'heure centrale

de la totalité à Elche), un collimateur dont la fente était réglée à l'infini; en éclairant cette fente par la lumière solaire on obtenait sur la plaque le spectre sous forme d'une bande sillonnée de raies. Cette bande, dont la largeur était à peu près de 15^{mm}, couvrait la plaque 13×18 dans sa plus grande dimension, et aux deux extrémités se trouvaient d'une part la raie F et de l'autre la raie N, en utilisant le spectre de diffraction de deuxième ordre, l'axe de la chambre noire étant incliné de 13° environ sur l'horizon; on avait fait différentes épreuves en faisant varier le tirage de la chambre de millimètre en millimètre, et l'on avait adopté finalement la position qui donnait les images les plus nettes.

» Le cliché en question était ensuite conservé pour servir de comparaison avec les images photographiques du spectre qui devaient être prises pendant l'éclipse.

» Sur les épreuves obtenues pendant la totalité, on voit, en effet, une série de cercles légèrement aplatis par l'astigmatisme, qui sont les images des parties brillantes de l'enveloppe solaire; ces cercles sont disposés sur la bande correspondante du spectre dont il a été parlé tout à l'heure.

» Les cercles les plus intenses proviennent des radiations H et K; ils sont distants de $4^{mm},5$, et sur leur pourtour on voit un nombre très considérable de protubérances; on y retrouve toutes celles qui figurent sur les clichés, obtenus d'autre part avec la lunette photographique (voir *Comptes rendus*, 4 juin 1900) et dont je joins à la présente Note deux épreuves agrandies.

» Il importe de remarquer, pour l'interprétation de ces clichés obtenus avec la chambre prismatique, que, à cause de la longueur de la pose, les différentes parties n'ont pas agi pendant le même temps, en raison du mouvement de la Lune par rapport au Soleil; la Lune découvrait certaines régions pendant les 45 secondes de la pose et recouvrait les régions opposées, si bien que, malgré l'emploi d'un héliostat qui compensait le mouvement du Soleil, on se trouvait dans le cas d'un objet qu'on photographie pendant qu'on en découvre lentement les différentes parties; on voit les modifications d'apparence qui peuvent en résulter.

» En dehors des anneaux H et K qui correspondent au calcium, on aperçoit également tous ceux qui, dans le champ, correspondent à l'hydrogène, c'est-à-dire F, G′ et *h*. Ces trois cercles sont beaucoup moins intenses; on y retrouve néanmoins un certain nombre de protubérances visibles dans H et K, mais la diminution d'intensité ne permet pas de les voir toutes. Cette absence peut provenir de la variation de sensibilité ou de la disparition relative de l'élément correspondant. Toutefois, l'étude d'un couple de ces protubérances permet d'adopter cette dernière conclusion : en effet, parmi les protubérances, il y en a un beau groupe qui se trouvait très exactement sur la verticale et que j'ai aussi observé à la

lunette (pendant la pose du cliché en question); je désignerai ces protubérances par a et b; a et b se trouvent d'abord dans le cercle correspondant à H, où elles ont à peu près la même intensité l'une que l'autre. On les trouve de même dans le cercle K, qui semble avoir été obtenu par une translation du cercle H.

» Mais il n'en est pas de même pour les cercles F, G′ et h; le groupe ab est beaucoup moins intense, mais en outre le rapport d'intensité est notablement modifié : au lieu que ces deux protubérances a et b soient comparables entre elles, b est bien plus difficile à voir et semble un satellite qui accompagne a; le rapport d'intensité entre b et a paraît d'ailleurs le même dans F, dans G′ et h.

» En somme, l'hydrogène et le calcium n'entrent pas de la même façon dans les différentes protubérances, par exemple dans a et b, soit au point de vue des masses, soit au point de vue de la température, et ce défaut d'homogénéité a quelque importance au point de vue des théories émises sur la constitution du Soleil et les modifications dont il est le siège.

» En étudiant le cliché, je n'ai pas trouvé d'autre protubérance entre G′ et N; mais j'ai remarqué entre F et G′ une petite tache qui correspond comme forme et comme position à la protubérance a. J'ai cherché à déterminer sa longueur d'onde en utilisant le cliché de comparaison obtenu dans le réglage, ainsi que la photographie prise au moment de la réapparition de la lumière, qui donne un spectre contenant des raies noires en forme de croissant. Elle ne coïncide avec aucune des raies de ces spectres; j'ai alors déterminé sa longueur d'onde en la rapportant aux radiations voisines; un calcul simple m'a donné :

$$\lambda = 447^{\mu\mu},2,$$

ce nombre correspond très sensiblement à une raie de l'hélium ($447^{\mu\mu}$,18). »

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *Sur deux surfaces qu'on peut associer à toute surface de Weingarten*. Note de M. A. **Demoulin**.

« Une surface de Weingarten (S) étant donnée, soient u et v les paramètres de ses lignes de courbure; (S_1) et (S_2) les deux nappes de sa développée, (S_1) correspondant aux lignes $v =$ const. et (S_2) aux lignes

$u =$ const. Par un choix convenable de paramètres u et v, on peut mettre le carré de l'élément linéaire de la représentation sphérique sous la forme

$$d\sigma^2 = \frac{du^2}{k^2} + \frac{dv^2}{\varphi'^2(k)}.$$

Les rayons de courbure principaux ont alors pour valeur

$$R = \varphi(k), \qquad R' = \varphi(k) - k\varphi'(k).$$

» Cela rappelé, attachons à tout point M de la surface le trièdre habituel MXYZ, dont les arêtes MX, MY sont tangentes aux lignes de courbure qui se croisent en M; puis, par le point O, origine des coordonnées, menons le trièdre $Oxyz$ parallèle au précédent.

» Sur Ox prenons un point P_1 d'abscisse u; le plan mené par ce point, parallèlement au plan des yz, touche son enveloppe, que nous appellerons (S'_1), en un point M'_1 situé dans le plan des xz à une distance $-k$ de l'axe Ox.

» Prenons de même, sur Oy, un point P_2 à une distance v de l'origine; le plan mené par ce point, perpendiculairement à Oy, touchera son enveloppe (S'_2) en un point M'_2 situé dans le plan de yz à une distance $\varphi'(k)$ de l'axe Oy.

» Ainsi se trouvent définies les deux surfaces que nous nous proposons d'étudier.

» *Les deux surfaces* (S_1) *et* (S'_1), *qui se correspondent avec parallélisme des plans tangents, ont même représentation sphérique de leurs lignes de courbure. Il en est de même des surfaces* (S_2) *et* (S'_2).

» Nous venons de définir les surfaces (S'_1) et (S'_2) en partant de la surface de Weingarten (S), mais chacune d'elles jouit d'une propriété qui ne dépend que de la relation entre les rayons de courbure principaux de (S), c'est-à-dire de la fonction $\varphi(k)$. Occupons-nous, par exemple, de la surface (S'_1). Soient A_1 et B_1 les centres de courbure principaux en M'_1, et C_1 le point où la normale en M'_1 rencontre l'axe Oz. On a

$$\overline{C_1A_1}\,.\,\overline{C_1B_1}\,\frac{k\varphi'(k)}{\varphi''(k)}.$$

» Comme $\overline{OC_1} = -k$, *le produit* $\overline{C_1A_1}\,.\,\overline{C_1B_1}$ *est une fonction de* $\overline{OC_1}$ [1].

---

[1] En employant des notations analogues pour (S'_2), on peut écrire

$$\overline{C_2A_2}\,.\,\overline{C_2B_2} = k\,\varphi'(k)\,\varphi''(k)$$

et

$$\overline{OC_2} = \varphi'(k).$$

Cette propriété se traduit par l'équation

$$(A)\qquad (p+\rho')(p+\rho'') = F(2q - p^2),$$

où ρ', ρ'' désignent les rayons de courbure principaux, p la distance (déjà désignée par u) de l'origine au plan tangent et $2q$ le carré du rayon vecteur OM'_1.

» A toute surface (S'_1) satisfaisant à cette équation, on peut faire correspondre, par trois quadratures, une surface (S_1) admettant un élément linéaire de révolution donné et, par suite, une surface de Weingarten (S).

» Il semble donc qu'on soit en possession d'une méthode nouvelle de recherche des surfaces applicables sur une surface de révolution. En réalité, cette méthode n'est pas essentiellement différente de celle qui résulte de l'application, au cas qui nous occupe, de la méthode générale de Weingarten pour la déformation des surfaces. C'est ce que nous allons mettre en lumière.

» L'équation (A) peut s'écrire

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial p^2} - (\rho' + \rho'')\frac{\partial^2\psi}{\partial p\,\partial q} + \rho'\rho''\frac{\partial^2\psi}{\partial q^2} = 0,$$

ψ dépendant seulement de l'argument $p^2 - 2q$. On reconnaît là (voir G. Darboux, *Leçons*, IVe Partie, Chap. XIII) un cas particulier de l'équation à laquelle M. Weingarten a ramené le problème de la déformation. Nous avons vu qu'à toute surface (S'_1) vérifiant cette équation correspond une surface (S_1) applicable sur une surface de révolution donnée. La théorie de M. Weingarten nous apprend que de cette même surface (S'_1) on peut déduire, par des quadratures, une surface admettant un certain élément linéaire. Or, *cette surface n'est autre que la surface* (S_2) complémentaire *de la surface* (S_1). Notre méthode se trouve ainsi rattachée à celle de M. Weingarten.

» Nous terminerons en indiquant quelques applications.

» On obtiendrait toutes les surfaces à courbure constante, si l'on pouvait déterminer les surfaces qui satisfont à l'une des relations suivantes :

$$(\mathrm{I})\qquad \overline{C_1A_1}\,.\,\overline{C_1B_1} = -\overline{OC_1}^2,$$

$$(\mathrm{II})\qquad \overline{C_1A_1}\,.\,\overline{C_1B_1} = -a^2 - \overline{OC_1}^2,$$

$$(\mathrm{III})\qquad \overline{C_1A_1}\,.\,\overline{C_1B_1} = \quad a^2 - \overline{OC_1}^2.$$

» Ces surfaces définies par l'équation (I) ont déjà été considérées par

M. Darboux (*loc. cit.*) à l'occasion du même problème. M. Guichard (*Comptes rendus*, séance du 17 mai 1897) en a donné différentes propriétés dont plusieurs sont comprises, à titre de cas particuliers, dans celles que nous venons de faire connaître.

» Les surfaces satisfaisant à l'équation (III) sont telles que leurs centres de courbure principaux sont conjugués par rapport à une sphère de centre O et de rayon a.

» Le problème de la déformation de la développée de l'alysséide et le problème de la déformation du paraboloïde de révolution dépendent respectivement des équations

$$\overline{C_1A_1}.\overline{C_1B_1} = \overline{OC_1}^2,$$
$$\overline{C_1A_1}.\overline{C_1B_1} = a^2 + \overline{OC_1}^2$$

dont on remarquera l'analogie avec les équations (I), (II) et (III). »

PHYSIQUE. — *Sur du baryum radio-actif artificiel* [1].
Note de M. **A. Debierne.**

« M. et Mme Curie [2] ont montré que les corps qui restent longtemps dans le voisinage de corps radio-actifs deviennent eux-mêmes radio-actifs, par suite d'un phénomène d'induction [3]. J'ai cherché à obtenir la radio-activité induite au moyen de l'actinium et j'ai spécialement étudié l'action sur les sels de baryum.

» Les corps activés par action à distance sont peu radio-actifs et la masse activée est très faible. Une radio-activité induite plus forte et une masse activée plus grande sont obtenues en rendant le contact plus in-

(1) Travail fait au laboratoire de Chimie-Physique, à la Sorbonne.

(2) *Comptes rendus*, novembre 1899.

(3) MM. Giesel (*Soc. de Phys. de Berlin*, janvier 1900) et Rutherford (*Philosophical Magazine*, février 1900) ont également observé la production de radio-activité induite; le premier, en se servant d'une solution de sel de baryum radifère; le second, en utilisant la radio-activité du thorium. Enfin, tout récemment, M. Villard (*Bulletin de la Soc. de Phys.*, juillet 1900) a signalé la production d'une radio-activité induite, très faible il est vrai, sous l'influence des rayons cathodiques du tube de Crookes.

time; ce qui peut se faire en mettant le corps à activer en dissolution avec le corps actif, ou en les précipitant tous les deux ensemble.

» Ainsi, j'ai obtenu un chlorure de baryum actif, en le faisant séjourner en dissolution avec un sel d'actinium très actif. On obtient des effets encore plus intenses, en précipitant du sulfate de baryte dans une solution renfermant l'actinium; j'ai déjà indiqué ([1]) que, dans ces conditions, l'actinium est entraîné dans la précipitation par le sulfate de baryte. Les produits sont ramenés à l'état de chlorures et l'actinium est séparé en le précipitant par l'ammoniaque à l'état d'hydrate.

» Si on laisse le baryum peu de temps en présence de l'actinium, l'activité induite est insignifiante; si on le laisse un temps plus long, on voit que l'activité induite augmente avec la durée du contact, au moins pendant une dizaine de jours. J'ai obtenu ainsi une quantité notable de chlorure de baryum radio-actif, dont l'activité peut être plusieurs centaines de fois plus grande que celle de l'uranium ordinaire.

» Il était très intéressant de savoir si les propriétés de ce baryum radio-actif artificiel étaient les mêmes que celles du baryum radifère extrait de la pechblende.

» Certaines des propriétés sont communes :

» La radio-activité du baryum activé est une propriété atomique, comme celle du baryum radifère; elle persiste dans toutes les transformations chimiques.

» Les rayons émis semblent être de même nature; ils ionisent les gaz, provoquent la phosphorescence du platino-cyanure de baryum, impressionnent les plaques photographiques. De plus, une partie du rayonnement est déviée dans le champ magnétique, et le chlorure anhydre est spontanément lumineux.

» Enfin, le chlorure de baryum activé se fractionne comme le chlorure de baryum radifère. Lorsque l'on fait cristalliser ce sel dans l'eau ou dans une solution d'acide chlorhydrique, le chlorure qui cristallise est plus actif que celui qui reste en dissolution ([2]). Cette propriété, qui indique une différence de solubilité entre le chlorure de baryum activé et le chlorure de baryum ordinaire, m'a permis de concentrer l'activité et d'obtenir des produits mille fois plus actifs que l'uranium ordinaire.

([1]) *Comptes rendus*, avril 1900.

([2]) Le chlorure de baryum souillé d'actinium se fractionne en sens inverse, la partie active restant en dissolution.

» Le baryum activé diffère cependant du baryum radifère par des propriétés importantes.

» Il ne possède pas le spectre du radium. M. Demarçay a bien voulu examiner un produit environ mille fois plus actif que l'uranium et n'a pu y découvrir les raies du radium, alors qu'un produit dix fois moins actif extrait de la pechblende donne déjà très nettement la réaction spectrale du radium.

» Une autre différence importante a pu être observée. La radio-activité du chlorure de baryum activé diminue beaucoup d'intensité avec le temps. En trois semaines, elle est devenue trois fois plus faible qu'au début, tandis qu'au contraire l'activité du chlorure de baryum radifère ou des sels renfermant de l'actinium commence par augmenter, puis reste constante.

» Il est très important de montrer que la radio-activité de ce chlorure de baryum activé ne provient ni d'actinium ni de radium entraîné. Cette manière de voir est d'abord peu vraisemblable, étant données les méthodes de séparation employées. Ensuite, on comprendrait difficilement que l'entraînement des substances actives par le baryum se produisît seulement après un temps très long. Enfin l'absence de spectre et la diminution d'activité du produit montrent que l'activité n'est due ni au radium, ni à l'actinium.

» On voit, par ce qui précède, que j'ai obtenu par induction un baryum radio-actif, qui se distingue nettement du baryum et du radium (1) et qui se présente comme un terme intermédiaire entre ces deux éléments (2). »

---

(1) Je rappelle que M. et Mme Curie viennent de réussir à isoler du chlorure de radium pur.

(2) M. Lengyel (*Berichte*, mai 1900) a publié récemment qu'il avait obtenu du baryum radio-actif au moyen de l'uranium. Il est très facile de montrer que, dans l'expérience de M. Lengyel, on est en présence d'un entraînement de matières radio-actives, probablement l'actinium, par les sels de baryum et non d'un phénomène d'induction. Des expériences récentes de MM. Crookes (*Proceedings Royal Society*, mai 1900, *Giesel-Berichte*, 1900), Becquerel (*Comptes rendus*, juillet 1900) ont d'ailleurs confirmé cette manière de voir.

PHYSIQUE. — *Sur la thermo-électricité des aciers.* Note de M. G. **Belloc**, présentée par M. A. Ditte.

« L'étude de la thermo-électricité du fer, pur ou carburé, m'a amené à construire la courbe $f\left(\frac{dE}{dt}, t\right) = 0$, représentative des pouvoirs thermo-électriques, de couples aciers-platine.

» Les expériences ont été faites (1) entre 15° et 1200°; je me suis servi à cet effet d'un four électrique me permettant d'obtenir des températures très élevées (1300° et au delà), avec une vitesse de chauffe ou de refroidissement aussi lente que je le désire; dans ce four est introduit un système de trois fils : acier, platine et platine rhodié, entouré d'un faisceau de l'acier à étudier, ce qui me permet de déterminer en même temps la force électromotrice E, la température t et la vitesse de refroidissement ou d'échauffement $\frac{d\theta}{dt}$; enfin, pour se mettre à l'abri de toute cause d'altération des fils à ces hautes températures, le vide est maintenu dans l'appareil pendant les expériences.

» Les études ont porté principalement sur trois échantillons :

	Pour 100 de carbone.
A. Fer doux	traces
B. Acier doux	0,30
C. Acier dur	1,25

» Les courbes, déduites des expériences faites, affectent la même allure ainsi qu'il est facile de s'en convaincre d'après les résultats ci-après :

Température		100°.	470°.	650°.	770°.	800°.
Valeurs de $\frac{dE}{dt}$ en microvolts	A..	20	9,9 (min.)	13,6	18	18,8
	B..	18	9,8 (min.)	14	18,4 (max.)	17,6
	C..	16,5	10 (min.)	14,4 (max.)	7,6	7 (min.)

		860°.	900°.	940°.	1100°.
Valeurs de $\frac{dE}{dt}$ en microvolts	A.....	19,2 (max.)	15	11,2 (min.)	15
	B.....	11	9,6 (min.)	10,6	15,8
	C.....	9	11	12,4	17

(1) Travail fait au laboratoire de Physique de la Faculté des Sciences de Caen.

» De ce Tableau je rapprocherai le suivant, donnant les points critiques :

	a_1.	a_2.	a_3.	
A.......	insens.	740°	870°	
B.......	700°	780	780	(a_2, a_3 confondus)
C.......	660°	660	660	(a_1, a_2, a_3 confondus)

(Ces deux Tableaux ont été dressés d'après des expériences simultanées.)

» On voit ainsi que ces courbes présentent un maximum compris entre deux minima; les premiers minima se font à la même température et ont sensiblement la même valeur; les maxima se produisent un peu avant que le point a_3 se manifeste et suivent les déplacements de ce point; les élongations correspondantes s'élèvent avec la température; enfin les seconds minima suivent les positions respectives des maxima et les courbes conservent ainsi la même amplitude.

» Les valeurs de $\frac{dE}{dt}$, données plus haut, sont des valeurs moyennes, tirées d'un grand nombre d'expériences; celles-ci montrent que les valeurs de E sont plus faibles au refroidissement qu'à l'échauffement, surtout entre la température maxima à laquelle on opère et la température donnant le maximum de la courbe; en faisant varier dans de larges limites les vitesses d'échauffement et de refroidissement, j'ai pu m'assurer que si la viscosité joue un rôle entre les températures extrêmes, l'hystérésis en joue un aussi entre les températures citées plus haut.

» Je me propose de continuer cette étude sur des échantillons à teneur croissante, en carbone, manganèse et nickel. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur un moyen d'attenuer l'influence des courants industriels sur le champ terrestre, dans les observatoires magnétiques.* Note de M. **Th. Moureaux**, présentée par M. Mascart.

« Depuis le 22 juin dernier, la traction électrique à trolley a été substituée à l'air comprimé sur la section des tramways nogentais comprise entre la porte de Vincennes et la gare de Nogent-sur-Marne; la distance minimum de la ligne à l'observatoire du Parc Saint-Maur est de 3200^m. L'influence des courants dérivés, dits *vagabonds*, se fait sentir sur nos courbes de variations magnétiques, qui restent plus ou moins troublées

pendant toute la durée du service quotidien; elle se manifeste, non par des déplacements soutenus des aimants, mais par des séries de vibrations, symétriques de part et d'autre de l'axe des courbes. L'effet produit, très variable, est en raison de la dépense d'énergie, et présente des maxima qui semblent correspondre principalement aux démarrages des voitures après les arrêts.

» Si le courant perturbateur faisait subir à l'axe magnétique de l'aimant des déplacements réels, il n'y aurait sans doute aucun mode de correction susceptible d'éliminer cette cause d'erreur; mais, en raison de la forme particulière des troubles observés, il est possible, sinon de les supprimer en toute rigueur, au moins de les atténuer jusqu'à les rendre négligeables dans la pratique. Il suffit pour cela de réaliser les trois conditions suivantes : 1° emploi de barreaux à section carrée ou rectangulaire, fortement aimantés; 2° augmentation, par l'addition d'une pièce de cuivre, du moment d'inertie du système oscillant; 3° usage d'un amortisseur.

» J'ai modifié d'après ces règles un déclinomètre et un bifilaire, en choisissant des barreaux carrés de $0^m,05$ de long sur 5^{mm} de large dont l'intensité d'aimantation soit voisine de 200, en employant un étrier de forme spéciale, qui augmente de $\frac{1}{3}$ environ le moment d'inertie du système oscillant, enfin, en disposant l'aimant de façon que l'une de ses faces oscille immédiatement au-dessus d'une plaque de cuivre rouge. La marche de ces deux appareils a été suivie régulièrement pendant quelque temps, au moyen de l'enregistrement habituel; la balance magnétique, déjà peu sensible de sa nature, se prêterait sans doute plus difficilement aux modifications nécessaires.

» L'enregistreur magnétique de M. Mascart permettant l'emploi d'un troisième instrument, j'en ai profité pour recueillir en même temps les indications fournies par un bifilaire normal; on peut ainsi juger, à première vue, de l'importance du mode de correction sur les variations de la composante horizontale.

» Une première série d'expériences a été faite à l'observatoire du Parc Saint-Maur. Grâce à l'obligeance de M. le Général Gouverneur de Paris, on a pu obtenir deux autres séries dans les forts de Vincennes et de Nogent, au voisinage plus immédiat de la cause perturbatrice [1].

---

[1] M. le Colonel Directeur de l'Artillerie du fort de Vincennes et M. le Commandant d'Armes du fort de Nogent nous ont donné les plus grandes facilités pour l'installation temporaire du magnétographe. Nous leur adressons tous nos remercîments.

» *Parc Saint-Maur.* — Du 7 au 12 juillet; distance du tramway, 3200^m. La déclinaison, et surtout la composante verticale, sont peu affectées, mais le barreau du bifilaire effectue, autour de sa position moyenne, des oscillations rapides, dont l'amplitude correspond, en certains moments, à 0,00020 (unités C. G. S.). Ces oscillations disparaissent presque complètement sur la courbe du bifilaire modifié.

» *Fort de Nogent.* — Du 19 au 28 juillet; distance du tramway, 1050^m. Une seconde ligne de tramways électriques, reliant Vincennes à Villemomble, passe au nord du fort, à une distance plus grande. En outre, les voitures des deux lignes, pour sortir du dépôt et y rentrer, circulent, au début et à la fin du service journalier, sur une route à 300^m seulement de la casemate dans laquelle était établi le magnétographe. Les oscillations de l'aiguille aimantée horizontale sont plus accentuées qu'au Parc Saint-Maur; leur amplitude dépasse fréquemment 0,00030 sur le bifilaire normal, tandis qu'elles sont à peine sensibles (0,00003 au maximum) sur le bifilaire modifié. La différence d'altitude entre la gare et le fort de Nogent étant de près de 50^m, les courants vagabonds auraient sans doute une action dissymétrique sur les variations de la composante verticale.

» *Fort de Vincennes.* — Du 12 au 19 juillet; distance du tramway, 240^m. Le magnétographe a été installé dans une cave, au pied du donjon. La ligne de tramways de Vincennes à Villemomble se trouve à 600^m de distance, dans la direction du nord; celle de Vincennes à Nogent passe devant l'entrée du fort. Dans ces conditions, l'influence du courant perturbateur est nécessairement considérable; elle se traduit, sur la courbe du bifilaire ordinaire, par des oscillations dont l'amplitude totale est par instants supérieure à 0,00050, soit $\frac{1}{400}$ de la composante horizontale, et se trouve réduite à 0,00005 environ sur le bifilaire spécial. Les troubles sont de l'ordre des dixièmes de minute sur la courbe du déclinomètre.

» Ainsi la méthode de correction, dans les conditions où elle a été appliquée, réduit dans la proportion de 10 à 1 environ l'influence du courant industriel sur l'appareil des variations de la composante horizontale. Il est très possible que les résultats puissent être améliorés, en augmentant encore le moment d'inertie et en faisant usage de barreaux plats d'une forme se rapprochant de celle des aiguilles d'inclinaison. Des expériences définitives ne sauraient être entreprises que dans un observatoire magnétique permanent : c'est dans ce but que les appareils ont été remis en observation dans notre ancien pavillon magnétique.

» Il importe de rechercher si les variations naturelles du champ terrestre ne subiraient pas elles-mêmes l'influence du mode de correction adopté. La longue période de calme magnétique qui dure depuis plusieurs mois ne permet pas de répondre catégoriquement sur ce point capital. Toutefois, à diverses dates, notamment les 24, 25 et 26 juillet, il s'est produit une certaine agitation magnétique dont les points extrêmes diffèrent, le 24, de 0,00063 pour la composante horizontale : les deux bifilaires établis à

Nogent donnent des courbes qui se superposent l'une et l'autre, même dans les détails, à la courbe correspondante relevée à l'observatoire du Parc Saint-Maur. On peut donc espérer que les modifications proposées ne troubleraient pas les phénomènes naturels, les variations de la force magnétique se traduisant nécessairement par le déplacement de l'axe magnétique de l'aimant, tandis que, comme le montrent les magnétogrammes, les courbes sont simplement et symétriquement épaissies, plus ou moins, sous l'influence des courants accidentels. »

ÉLECTROCHIMIE. — *Sur l'électrolyse des solutions concentrées d'hypochlorites.* Note de M. **André Brochet**, présentée par M. Moissan.

« Les premières phases de l'électrolyse des chlorures alcalins paraissent, à l'heure actuelle, très bien connues; il n'en est pas de même de la partie relative à la transformation de l'hypochlorite en chlorate, au sujet de laquelle un certain nombre de théories sont mises en avant.

» Sans vouloir entrer encore dans la théorie de cette transformation, je puis déjà dire qu'elle est d'ordre purement électrolytique. J'ai d'ailleurs démontré récemment que la formation primaire des chlorates était inadmissible (1).

» Dans le but d'éclaircir la question de la transformation de l'hypochlorite en chlorate, j'ai pensé qu'il serait intéressant de faire l'électrolyse des solutions concentrées d'hypochlorites que l'on trouve dans le commerce, je me suis adressé au sel de sodium et j'ai fait plusieurs séries d'essais, afin d'étudier l'influence des alcalis, des chromates, etc.; j'ai fait également un essai avec le sel de potassium. Je voudrais aujourd'hui étudier l'action des alcalis, la seule intéressante. J'ai opéré de la même façon que je l'ai indiqué dans mes précédentes Notes (2). J'avais soin de maintenir la température constante en faisant circuler autour de l'électrolyseur un courant d'eau froide.

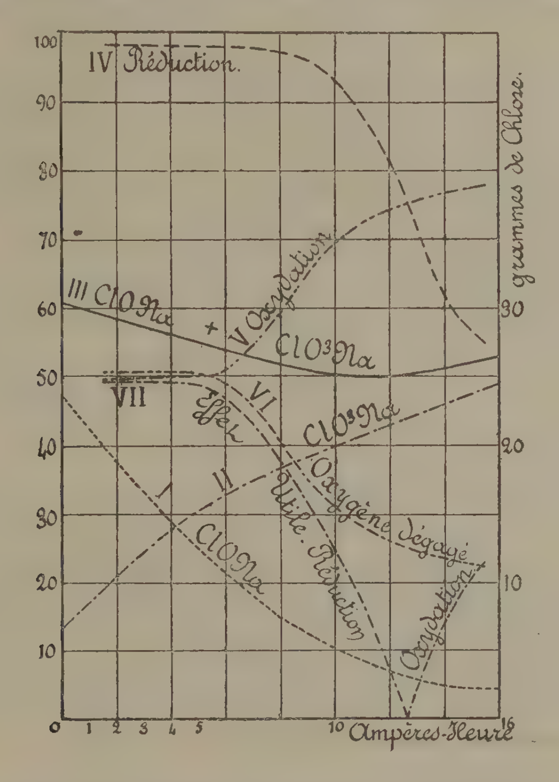
» Un premier essai fut fait avec une solution marquant 37° chlorométriques et tenant, par litre, $10^{gr},4$ de NaOH. Les résultats sont portés sur le graphique ci-joint.

Les courbes I, II, III représentent l'hypochlorite, le chlorate et le mé-

---

(1) *Comptes rendus*, t. CXXX, p. 1624.
(2) *Comptes rendus*, t. CXXX, p. 134 et 718.

lange des deux sels, évalués en chlore correspondant pour 200cc (Cl^2 pour ClONa et $3Cl^2$ pour ClO^3Na). La teneur en hypochlorite décroît rapidement au début de l'opération, puis plus lentement, puis finalement devient constante. La solution marque alors 3°,5 chlorométriques. Le chlorate croît d'une façon très rapide au début, puis plus lentement, enfin régulièrement. Quant au mélange des deux sels, il décroît au début, puis croît à



la fin, suivant d'ailleurs la marche générale de l'électrolyseur dont l'effet utile est, au début, une réduction et à la fin une oxydation, comme nous le verrons dans un instant.

» La courbe IV représente la *réduction cathodique*, elle est à peu près constante au début et correspond à 97-99 pour 100 de l'intensité pendant un temps assez long, puis, lorsque la teneur en chlore actif correspond à 15° environ, la réduction diminue alors assez rapidement pour devenir à nouveau constante; elle représente alors 55 pour 100 de l'intensité. La courbe V donne l'*oxydation anodique*, également constante au début et

représentant 50 pour 100 de l'intensité. Cette oxydation commence également à varier, mais un peu plus tôt et lorsque la solution correspond à 20°. L'oxydation croît peu à peu et finalement atteint une valeur limite correspondant à 78 pour 100 de l'intensité. La courbe VI, représentant l'oxygène dégagé, est complémentaire de la précédente. De même la courbe de l'hydrogène dégagé qui ne figure pas serait complémentaire de celle de la réduction.

» Voyons enfin la courbe VII, qui représente l'effet utile du courant. Cette courbe se compose de deux parties : dans la première phase de l'électrolyse, la réduction cathodique étant plus élevée que l'oxydation anodique, l'effet utile sera une réduction; puis, le degré chlorométrique baissant, la réduction diminue tandis que l'oxydation augmente : il arrive donc un moment où l'oxydation égale la réduction; l'effet utile du courant serait donc nul s'il n'y avait la transformation de l'hypochlorite en chlorate, il est nul au point de vue du dosage de l'oxygène total. Ensuite l'oxydation devenant plus grande que la réduction, l'effet utile sera alors une oxydation. La courbe VII passera donc par zéro et changera de signe ou du moins représentera dans la seconde partie une oxydation et non une réduction. L'effet utile limite sera donc une oxydation correspondant à 25 pour 100 de l'intensité.

» Dans le but d'étudier l'action de l'alcalinité, j'ai fait deux autres essais, avec des solutions marquant 35°,5 et 35°,25 et tenant 32gr et 144gr NaOH par litre; dans tous les cas la perte en hypochlorite est sensiblement la même, mais naturellement la teneur limite varie avec le degré d'alcalinité; elle est de 0°,3 et 0°. L'augmentation du chlorate suit la même progression que dans la première expérience. Il a cependant tendance à s'élever plus rapidement en même temps que la teneur en alcali. La somme chlorate plus hypochlorite dans tous les cas décroît d'abord, passe par un minimum pour s'élever ensuite.

» Voyons maintenant les résultats de la méthode gazométrique. Dans tous les cas, la réduction est sensiblement la même au début; elle commence à diminuer pour des valeurs à peu près égales, *l'alcalinité n'a donc pas d'influence sensible sur la réduction de l'hypochlorite*. Cette réduction diminue d'autant plus que le liquide est plus alcalin, mais cela n'infirme en rien la conclusion précédente; cela tient uniquement à ce que plus le liquide est alcalin, plus le degré chlorométrique limite tend vers zéro et, par conséquent, moins la réduction est élevée.

» Au début de l'électrolyse, la fraction d'intensité correspondant à

l'oxydation anodique est également la même dans les trois cas, environ 50 pour 100. C'est également un fait assez curieux, mais tandis que dans la première expérience l'oxydation, d'abord constante, s'élève peu à peu pour atteindre comme valeur limite 78 pour 100, dans la seconde elle reste sensiblement constante, et dans la troisième elle décroît considérablement et finit par atteindre 8 pour 100.

» Il y a là un fait intéressant à noter, qui s'explique très simplement. Nous avons en présence trois produits en solution : hypochlorite, chlorure et hydrate; on peut même ajouter chlorate, mais en milieu alcalin ce dernier se comporte à peu près comme l'hydrate.

» Au début de l'électrolyse, l'hypochlorite est en grand excès par rapport aux autres, c'est donc surtout lui qui est électrolysé, d'où des valeurs à peu près semblables; mais lorsqu'il diminue, l'alcali et le chlorure entrent en jeu : si l'alcali est en faible quantité, il y a surtout électrolyse du chlorure et en conséquence grande radiation; si, au contraire, l'alcali est en quantité notable, l'oxydation sera d'autant plus faible qu'il y en aura plus. En somme, lorsque l'hypochlorite disparaît, la solution se comporte comme une solution alcaline de chlorure.

» L'effet utile a sensiblement la même valeur dans tous les cas ; en effet, plus il y a d'alcali, plus l'oxydation diminue, mais il en est de même de la réduction. Il y a seulement lieu de remarquer qu'il devient d'autant plus rapidement nul et que l'oxydation apparente limite sera d'autant plus faible que la solution renfermera plus d'alcali.

» En définitive, l'électrolyse d'un hypochlorite se comporte finalement comme celle d'un chlorure et tend vers les mêmes limites. Il y a donc peu d'espoir de faire par électrolyse directe des solutions concentrées d'hypochlorite, même par l'addition de chromate, ce qui, d'ailleurs, enlèverait toute application aux solutions ainsi obtenues. »

CHIMIE. — *Sur le gadolinium;* Note de M. **Eug. Demarçay.**

« Le gadolinium découvert par Marignac et que M. Lecoq de Boisbaudran a caractérisé par son beau spectre de bandes (*Comptes rendus*, t. CXI, p. 472), a été depuis le sujet de recherches de Bettendorf (*Liebig's Annal.*, t. CCLXX, p. 376) et récemment de Benedick (*Zeitsch. f. anorg. Chem.*, t. XXII, p. 393). La gadoline de ces savants contenait vraisemblablement, outre de petites quantités de terbine manifestée par la couleur jaune de

l'oxyde (qui est blanc à l'état pur) une certaine quantité de $\Sigma - Z_\varepsilon$ qu'ils n'ont pas éliminé (intentionnellement du moins).

» Dans le courant de mes fractionnements j'ai été amené à isoler une quantité assez forte d'azotate double de magnésium et de gadolinium. Le spectre de la gadoline que j'en ai tirée, examiné tant à l'étincelle de ma bobine à gros fil induit qu'à l'absorption et au renversement, n'a montré que quelques traces minimes des plus fortes raies du $\Sigma - Z_\varepsilon$ et (chose assez surprenante) de l'yttrium. Les plus fortes raies de ce spectre si sensible n'y sont pourtant encore que très faibles; j'estime ces traces d'yttria à moins de $\frac{1}{10000}$. A l'absorption, on ne voit absolument rien entre 350 et le rouge sous 15^{cm} d'épaisseur d'azotate hydraté fondu; au renversement de même.

» Cette gadoline, au premier aspect, paraît blanche comme de la magnésie; avec un peu d'attention, on remarque dans les fentes de la masse quelques reflets un peu jaunâtres. Cette faible teinte doit provenir d'une trace de terbine, car ces deux terres sont très difficiles à séparer. Les sels sont, du reste, incolores pour les plus fortes épaisseurs. L'azotate magnésien double fond à 77°,5-78°. L'azotate simple à $6H^2O$ vers 91°,5-92°. Ce dernier nombre est un peu incertain. A cette température, l'azotate à $6H^2O$ semble perdre de l'eau et se transformer en azotate moins hydraté, qui reste dissous et doit abaisser le point de fusion.

» Cette gadoline montre avec éclat le spectre de bandes de M. Lecoq de Boisbaudran. Il est cependant moins recommandable pour la recherche par voie photographique du gadolinium, ou, quand on emploie une dispersion un peu forte, que le spectre de lignes, qui s'est montré fort utile et ne perd rien à la dispersion. Voici, entre λ480 et λ350, les principales lignes de ce spectre, qui n'a pas encore été décrit :

λ.	Force.	λ.	Force.	λ.	Force.
4583,1	7 (1)	4252,7	8	4191,8	8
4522,5	7	4239,8	7	4184,8	10
4346,8	10	4230,9	6	4176,2	6
4342,3	9	4218,4	7	4163,3	6,5
4316,5	6	4216,2	7	4155,3	6
4296,8	10	4213,0	8	4140,9	6
4281,1	9	4205,8	7,5 (2)	4137,3	8
4262,9	11	4198,6	8	4132,4	10

(1) Voisine d'une forte raie de $\Sigma - Z_\varepsilon$.

(2) Coïncide avec une très forte raie de $\Sigma - Z_\varepsilon$.

λ.	Force.	λ.	Force.	λ.	Force.
4130,3	11 (³)	3886,1	9	3713,1	8
4111,6	7	3895,0	9	3698,1	7
4098,6	13	3867,3	7	3671,4	7
4093,8	6	3863,2	6	3664,7	10
4087,7	6,5	3852,6	11	3662,4	6
4085,7	9	3844,8	9	3656,3	8
4078,3	10	3842,5	9,5	3654,7	8
4073,7	10	3840,0	8	3651,1	6
4070,4	8	3837,3	7	3646,3	11
4063,4	9	3835,2	7	3634,6	6
4058,2	6	3827,6	6	3624,9	6
4053,7	9	3817,0	6	3617,1	6
4049,8	12	3814,2	10	3113,4	6
4039,7	8	3805,6	9	3610,9	7
4037,6	9	3796,8	11	3608,8	6,5
4028,2	7	3792,8	8	3600,9	6
4023,4	6	3791,5	8	3592,6	7
4013,9	7	3788,1	8	3584,9	9
4009,1	8	3782,7	9	3581,8	7
4005,2	7,5	3771,2	9	3578,3	6
4001,6	6	3768,9	11	3574,7	6
3994,4	6	3764,8	7	3571,8	6
3987,9	6,5 (⁴)	3761,3	6	3558,2	7
3974,7	6	3744,0	10	3557,0	7
3959,9	10	3740,6	7	3549,3	10,5
3958,0	9,5	3733,6	7	3545,7	10
3916,7	10	3731,4	7	3542,6	6
3902,6	8	3719,9	9	3511,7	9

» Le maximum de force dans l'échelle est 16; le minimum 1.

» Dans ce spectre, les raies les plus persistantes sont 3549,3 et 3545,7 qui avec les plus fortes, du reste, du spectre constituent une bonne réaction du gadolinium. Cette réaction, très inférieure en sensibilité à celles de l'yttrium, ytterbium, $\Sigma - Z_\varepsilon$, permet néanmoins de déceler la gadoline directement dans presque toutes les terres rares brutes.

» Le poids atomique du gadolinium a été trouvé voisin de 155 par les différents savants qui s'en sont occupés. Dans quelques essais, j'ai trouvé aussi un nombre voisin. Je le crois un peu fort par suite des défauts de la méthode (synthèse ou analyse du sulfate anhydre) employée par tous les observateurs et moi-même. »

(³) Coïncide avec une très forte raie de $\Sigma - Z_\varepsilon$.

(⁴) Très voisine d'une forte raie de l'ytterbium double.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Sur la diphénylcarbazide comme réactif très sensible de quelques composés métalliques.* Note de M. **P. Cazeneuve**, présentée par M. Armand Gautier.

« La diphénylcarbazide, ainsi que je l'ai indiqué dans une Note précédente (1), se transforme en diphénylcarbazone en perdant 2 atomes d'hydrogène sous l'influence de certains oxydes et sels métalliques. Dans cette réaction, la diphénylcarbazone formée reste combinée aux métaux en donnant des laques colorées.

» Les sels de cuivre et de mercure, les persels de fer en particulier, agissent à froid au sein de l'eau et forment des dérivés cuivreux, mercureux et ferrugineux d'une intensité colorante considérable, permettant de déceler ces métaux dans des solutions au $\frac{1}{100000}$.

» La diphénylcarbazide, utilisable comme réactif, doit être blanche et pure. On l'obtient ainsi en la faisant cristalliser dans l'acide acétique concentré, ou mieux l'acétone, et séchant à 60°.

» On dissout dans la benzine à froid la diphénylcarbazide, d'ailleurs peu soluble dans ce dissolvant; c'est le réactif à employer. Il suffit d'agiter avec cette solution benzénique les solutions très diluées de cuivre, de mercure et de ferricum pour obtenir les colorations spécifiques. Ces solutions doivent être neutres ou faiblement acides.

» Si la concentration de ces solutions métalliques est au millième ou davantage, une addition alcoolique de diphénylcarbazide est la façon la plus simple de faire la réaction.

» Les sels de cuivre développent rapidement une belle couleur violette qui passe dans la benzine et résiste à l'agitation avec une solution de ferrocyanure de potassium. Les sels de mercure donnent une teinte bleu pensée; les sels de ferricum, une coloration fleur de pêcher devenant couleur feuille morte par agitation avec le ferrocyanure.

» Les solutions au $\frac{1}{100000}$ sont très nettement décelables, alors qu'elles échappent aux réactifs ordinaires de ces métaux.

» Ces colorations sont détruites par les acides minéraux et les acides organiques en excès.

» Les antres sels métalliques ne donnent pas ces réactions. Les sels d'or

(1) *Comptes rendus*, juin 1900.

et les sels d'argent donnent toutefois des teintes rosées avec précipitation de métal. Mais aucune confusion n'est possible.

» La diphénylcarbazide permet, en outre, de déceler le chrome à l'état d'acide chromique dans les solutions au millionième et plus étendues encore, cela d'une façon remarquable et très nette, qui ne prête à aucune confusion possible avec les trois métaux précédents. Il suffit d'acidifier les solutions aqueuses d'acide chromique ou de chromate avec de l'acide chlorhydrique; on ajoute de la diphénylcarbazide en poudre en excès et l'on agite : une couleur violette magnifique se développe; elle est due sans doute à la formation d'un composé organométallique chromé de nature basique. Sa grande stabilité en présence d'un excès d'acides, même minéraux, la rend tout à fait caractéristique.

» Aucun métal ne donne cette réaction. La couleur n'est pas enlevée à l'eau par la benzine; mais elle passe dans l'alcool amylique.

» La réaction classique de l'acide perchromique est bien moins sensible.

» L'éclat et la pureté de ces réactions les rendront certainement précieuses dans les recherches spéciales toxicologiques ou autres. »

CHIMIE ANIMALE. — *Étude préliminaire du chimisme de l'encéphale* (¹). Note de M. **N.-Alberto Barbieri**, présentée par M. Arm. Gautier.

« Les altérations *post mortem* du tissu nerveux sont, comme on le sait, les plus lentes à se produire. On se propose d'étudier, dans ce Travail, quels sont les principes de l'encéphale, après qu'il a été laissé douze à dix-huit heures dans l'étuve à la température de 45°.

» Le cerveau des chiens, moutons, veaux, bœufs, une demi-heure ou une heure après la mort, est complètement débarrassé de son sang, des enveloppes conjonctives et des vaisseaux sanguins, finement broyé et délayé dans le triple de son poids d'eau distillée bouillie. Cette émulsion, d'une odeur rappelant la sécrétion cutanée de l'animal, mélangée dans un ballon avec de la levure de bière, est laissée pendant dix-huit à vingt heures à l'étuve à la température constante de 45°.

» On dispose le ballon de manière à pouvoir recueillir l'acide carbonique qui se dégage. Le volume de l'acide carbonique formé est en centimètres cubes égal environ au poids en grammes du cerveau employé. Par la distillation fractionnée, on s'assure de la formation simultanée d'un peu d'alcool (²). Avant que les premières gouttes

---

(¹) Laboratoire de Chimie biologique de la Faculté de Médecine de Paris.

(²) A l'aide de la méthode de M. Armand Gautier, on a trouvé du glycogène dans l'encéphale ainsi que dans les nerfs.

passent à la distillation, il se fait encore un dégagement de gaz carbonique qui, ainsi que M. Berthelot l'a observé dans ses recherches sur l'alcool des plantes, n'est pas en rapport avec la fermentation alcoolique [1]. En même temps, il se dégage un gaz d'odeur aliacée, peu soluble dans l'éther, insoluble dans l'eau, qui, en perdant complètement son odeur, réduit le nitrate d'argent ammoniacal et alcoolique, ainsi que le nitrate mercurique. Ce gaz, très réducteur, est l'hydrogène phosphoré, comme on l'a constaté à l'analyse. On réunit les différents produits de la distillation (sauf la partie qui a servi à rechercher l'alcool) et l'on ajoute la liqueur séparée, par décantation et filtration, des parties de la matière nerveuse insoluble restée dans le ballon. On a ainsi deux portions bien distinctes, l'une liquide, l'autre solide.

» La partie liquide est traitée par un excès de potasse alcoolique et d'alcool à 90°, jusqu'à ce qu'une légère odeur aromatique se manifeste. On filtre, on distille et l'on recueille le distillé dans un flacon qui contient quelques gouttes d'acide sulfurique étendu. L'acide sulfurique est neutralisé par l'eau de baryte; par filtration, on sépare le sulfate de baryte formé. La liqueur aromatique est traitée par l'éther et, à l'aide d'un entonnoir à décantation, on sépare l'éther (*a*) de l'eau (*b*).

» A l'éther (*a*) ainsi séparé, on ajoute de l'éther anhydre contenant un peu de gaz HCl sec. On obtient deux corps : l'un qui précipite en flocons blancs, changeant rapidement de couleur, d'odeur de seringa et qui est probablement le chlorhydrate d'une ptomaïne; l'autre, qui reste en solution, paraît de nature phénolique.

» L'eau (*b*), débarrassée complètement de tout éther qui a servi à l'épuiser, est additionnée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique et réduite au bain-marie au quart de son volume primitif. On évapore dans le vide cette partie ainsi réduite et l'on obtient un corps cristallisé en aiguilles blanches. Ce corps, intermédiaire entre la leucine et la butalanine [1], se sublime sans fondre à 270°, est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther et le chloroforme. Le résidu alcalin, très légèrement acidifié par l'acide sulfurique dilué, permet de recueillir dans l'éther les acides gras volatils qu'on reconnaît être les acides formique, butyrique et valérianique.

» La partie solide insoluble dans l'eau, séchée au bain-marie puis dans le vide, est réduite en poudre impalpable et traitée par l'éther bouillant. Après évaporation de la solution éthérée, on en sépare, par les méthodes classiques, la cholestérine (fusible à 145°), la margarine, la stéarine, l'oléine et un autre corps gras qui fond à 130° et d'une odeur rappelant la saumure de poisson.

» Enfin, après avoir chassé l'éther restant après l'épuisement éthéré du résidu insoluble, on reconnaît que ce résidu, insoluble à froid comme à chaud dans l'eau, les acides, les alcalis, mais légèrement soluble dans l'acide lactique, est probablement formé en grande partie de kératine.

» L'encéphale d'un mammifère (chien, mouton, etc.) séché dans le vide avec toutes les précautions, et traité comme ci-dessus, donne les mêmes résultats.

---

(1) On s'est assuré que, dans l'encéphale, il y a des traces d'alcool préformé.

(2) On a vu l'acide hyppurique et le glycocolle.

» L'encéphale des chiens et des lapins morts d'inanition ne subit presque pas de fermentation alcoolique.

» La quantité considérable d'hydrogène phosphoré formé dès les premières heures où le cerveau est mis à l'étuve à 38°-45° nous porte à admettre dans ce tissu l'existence d'une phosphine ou d'un corps phosphoré organique dans lequel le phosphore se trouve faiblement combiné. L'acide valérianique préexistant dans le cerveau frais, et en quantités sensibles, paraît justifier l'emploi de la valériane dans les formes dépressives de certaines maladies nerveuses. Peut-être un jour saura-t-on rattacher la formation de l'acétone (en particulier dans le diabète) à la présence constatée des butyrates et de la butyrine dans ce tissu.

» Je me propose, dans une étude ultérieure, de rechercher quelle relation existe entre les corps isolés par cette méthode et ceux qui se trouvent dans l'encéphale qui n'a subi aucune modification. Ce sera le cas de voir alors quels sont les principes que l'on doit considérer comme primitifs ou comme des produits de dédoublement ou d'altération de ces principes normaux. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur la solubilisation des matières azotées du malt* [1]. Note de MM. **P. Petit** et **G. Labourasse**.

« MM. Windisch et Schellhorn ont publié, dans *Wochenschrift für Braueri* du 15 juin, un travail sur *un enzyme protéolytique de l'orge germée*. Quelques jours plus tard, MM. Fernbach et Hubert présentaient à l'Académie leur étude sur *la diastase protéolytique du malt* (*Comptes rendus* du 25 juin 1900). Sans vouloir soulever aucune question de priorité, nous croyons devoir présenter quelques expériences faites dans l'année 1898-1899.

» Nous avons opéré sur un malt de champagne, faiblement touraillé; les infusions dans l'eau distillée faites pendant deux heures à diverses températures étaient filtrées; une partie bouillie deux heures au réfrigérant ascendant était filtrée et ramenée au volume primitif; sur les deux liquides, bouilli et non bouilli, on a dosé :

» 1. Azote total, ce qui donne par différence l'azote coagulable.

» 2. Azote précipité par l'acide phosphotungstique.

---

(1) Travail fait au laboratoire de Chimie agricole de l'Université de Nancy.

» 3. Azote précipité par le sulfate de zinc, et répondant aux corps désignés par Windisch sous le nom d'*albumoses*.

» 4. Azote à l'état d'ammoniaque formé après l'action de l'acide chlorhydrique étendu et bouillant.

» Les nombres suivants se rapportent, en milligrammes, à 100^{cc} de solution non bouillie :

Température.	Azote total.	Azote coagulable.	Acide phospho-tungstique.	SO^4Zn.	H Cl.
16°	419	137	205	131	68
30	457	134	208	227	77
40	505	130	245	238	116
45	555	123	244	234	101
55	575	118	240	222	80
62	524	94	196	163	66
68	416	9,8	96	151	64
74	380	traces	40	141	59

» On constate une augmentation continue de l'azote soluble, le maximum ayant lieu vers 55°; les substances coagulables diminuent régulièrement et à partir de 62° on a de nouveau une décroissance de l'azote total.

» On peut expliquer ces variations, soit par l'existence d'un enzyme rendant solubles les matières coagulables, soit par un double phénomène : d'une part, la coagulation augmentant d'intensité avec la température, mais commençant déjà pendant l'infusion et, d'autre part, l'action exercée par un enzyme sur les matières azotées insolubles du malt.

» D'ailleurs on ne peut indiquer avec certitude la nature des corps ainsi rendus solubles, puisque les divers réactifs employés précipitent partiellement les mêmes substances : en effet, la somme des quantités d'azote dosées séparément est supérieure de beaucoup à l'azote total : il faut noter aussi, comme autre cause d'obscurité, que l'acide chlorhydrique agit sur les matières coagulables pour les solubiliser.

» Cette action perturbatrice est éliminée quand on étudie le liquide bouilli, qui donne de même par 100^{cc} :

Température.	Azote total.	Acide phospho-tungstique.	SO^4Zn.	H Cl.
16°	282	56	122	51
30	323	75	192	52
40	375	128	211	74
45	432	107	182	77
55	457	82	160	75

Température.	Azote total.	Acide phospho-tungstique.	SO^4Zn.	HCl.
62°	430	63	147	64
68	406	49	132	64
74	380	39	114	59

» Ici encore nous avons des catégories de substances précipitées par plusieurs réactifs employés, puisque la somme des azotes partiels est supérieure en certains cas à l'azote total, mais il est à remarquer que cette somme des azotes partiels va en croissant jusqu'à la température de 40°-45°, puis va en décroissant régulièrement : nous pouvons remarquer que le maximum est atteint pour cette même température entre 40° et 45° pour les matières précipitées par l'acide phosphotungstique, et par le sulfate de zinc, comme aussi pour celles changées en ammoniaque par les acides : au contraire l'azote total augmente jusqu'à 55° environ ; il y a donc des matières azotées solubles non coagulables qui échappent aux dosages précédents. Verbno de Laczinsky a signalé la présence de composés xanthiques dans le malt et nous avons observé une formation d'arginine ; nous nous proposons d'indiquer, dans une Note ultérieure, les conditions dans lesquelles se forme l'arginine. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Action du liquide de la prostate externe du hérisson sur le liquide des vésicules séminales ; nature de cette action.* Note de MM. **L. Camus** et **E. Gley**, présentée par M. Bouchard.

« Dans une Note publiée l'année dernière dans les *Comptes rendus* (5 juin 1899), nous avons montré que le liquide de la prostate externe ou glande de Cooper du hérisson coagule le liquide des vésicules séminales du même animal. Nous avons vu ensuite ([1]) que ce liquide prostatique agglutine divers éléments figurés, tels que les globules rouges et les globules du lait ; il agglutine aussi les spermatozoïdes, ceux du cobaye comme ceux du hérisson. Or, la sécrétion vésiculaire contient un grand nombre de corpuscules solides, plus ou moins analogues aux corps décrits, chez d'autres animaux, sous le nom de *sympexions*, et le liquide prostatique

([1]) L. Camus et E. Gley, *Présence d'une substance agglutinante dans le liquide de la prostate externe du hérisson* (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 725 ; 29 juillet 1899).

agglutine ces éléments. La question se posait donc de savoir si l'action coagulante de ce dernier ne se ramène pas simplement à un phénomène d'agglutination.

» Voici les raisons qui nous font penser qu'il n'y a pas là, à proprement parler, coagulation sous l'influence d'une diastase coagulante.

» Le suc de la prostate externe, acidifié (par l'acide chlorhydrique) ou alcalinisé (par la soude), agit comme le suc normal, qui est neutre.

» Il n'y a pas entre la quantité de liquide vésiculaire et la quantité de liquide prostatique la disproportion qui s'observe d'ordinaire entre les quantités de ferment et de matière fermentescible. Dans notre Note de l'année dernière nous disions que « la quantité du liquide coagulant n'est » point en proportion avec la quantité de substance coagulable », mais nous ajoutions que cependant ce principe ne nous avait pas paru aussi actif que le ferment de la prostate du cobaye. De fait, pour précipiter une quantité donnée de liquide vésiculaire, il faut une quantité presque égale de ce liquide prostatique; si l'on diminue la proportion de ce dernier, on diminue d'autant le volume du précipité; il se forme bien toujours un précipité, mais la masse en est minime. Et si l'on opère avec de faibles doses, ce rapport entre la quantité des deux solutions qui réagissent l'une sur l'autre pourra échapper à l'attention; on ne sera frappé que de la formation du précipité. Or, il arrive souvent que l'on n'a à sa disposition ces produits glandulaires qu'en petites quantités.

» D'autre part, le suc prostatique, dilué dans l'eau distillée, puis filtré, peut être chauffé à 80° pendant vingt minutes, et même à 95° pendant deux ou trois minutes, sans perdre son activité; il détermine la prise en colle du liquide vésiculaire comme le suc naturel. Quand on chauffe ce dernier à 70°, il se coagule; la très petite portion qui reste liquide est inactive, comme nous l'avons dit l'année dernière; c'est que le principe actif reste fixé sur le coagulum produit par la chaleur. En se servant d'une solution dans l'eau distillée, qui peut être portée à des températures supérieures à 90° sans se coaguler, on constate, au contraire, que le principe actif résiste à ces températures élevées, contrairement à ce qui arrive avec les ferments connus. Ce caractère sépare donc des ferments proprement dits le corps dont il s'agit et le rapproche des agglutinines.

» Quant à son action spéciale sur le liquide vésiculaire, elle n'est pas très importante au point de vue qui nous occupe. Il est bien vrai que le liquide vésiculaire n'est coagulé que par le suc de la prostate externe, du moins d'après ce que nous avons vu jusqu'à présent. Mais on sait qu'il y a des agglutinines spécifiques.

» Ainsi le principe actif de cette glande agglutine les hématies, les globules du lait, les spermatozoïdes, comme les éléments figurés du liquide vésiculaire, normalement ou après avoir été porté, préalablement dissous dans l'eau distillée ou dans l'eau salée, à des températures comprises entre 80° et 100°. Mais il donne lieu aussi, dans ce même liquide vésiculaire, à un autre phénomène.

» Si, en effet, on dilue ce liquide dans l'eau distillée (volumes égaux) ([1]) et qu'on filtre, on voit que dans ce filtrat clair une goutte d'une dilution de suc prostatique détermine rapidement un précipité blanc. Ce précipité en grumeaux blanchâtres se forme également quand le suc prostatique a été préalablement chauffé à 80° ([2]).

» Il résulte de ces expériences que le phénomène de prise en colle de la *vésiculine* du hérisson, que nous avons décrit l'année dernière, est complexe, consistant en une agglutination et une précipitation sous l'influence du suc de la glande prostatique externe. Ce qui s'agglutine, ce sont les éléments figurés dont il est facile de constater la présence. Ce qui se précipite, c'est sans doute une matière albuminoïde. Il faudra rechercher quelles sont les conditions de cette précipitation. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur quelques propriétés et réactions du liquide de la prostate interne du hérisson*. Note de MM. **L. Camus** et **E. Gley**, présentée par M. Bouchard ([3]).

« Nous avons annoncé l'année dernière ([4]) que le liquide de la prostate interne du hérisson coagule le produit de sécrétion de la prostate externe

---

([1]) Cette solution, chauffée au bain-marie entre 52° et 53°, ne précipite pas; chauffée à 55° pendant deux ou trois minutes, elle se coagule. La plasmase n'agit pas sur cette solution.

([2]) Le suc de la prostate externe, dilué dans l'eau distillée et centrifugé, agit aussi sur d'autres liquides organiques riches en matières albuminoïdes, tels que le sérum sanguin, le lait centrifugé, où il provoque une précipitation abondante. Mais quand on se sert du suc naturel et qu'on n'en emploie pas des quantités suffisantes, cette action peut échapper à l'attention. C'est ce qui nous était arrivé l'année dernière, alors que, croyant avoir affaire à une diastase, nous agissions avec des quantités disproportionnées du ferment supposé et de la matière fermentescible.

([3]) L'Académie décide que cette Note, faisant immédiatement suite à la précédente, sera insérée dans le même numéro des *Comptes rendus*.

([4]) L. Camus et E. Gley, *Action coagulante du liquide de la prostate externe du hérisson sur le contenu des vésicules séminales* (*Comptes rendus*, 5 juin 1899).

(ou glande de Cooper) du même animal. Comme nous le disions à ce moment, ce phénomène mérite une étude attentive.

» Indiquons d'abord brièvement les principales propriétés de ce liquide prostatique interne. On peut le recueillir en assez notable quantité, quand les organes sont dans leur plein fonctionnement; ainsi un gros hérisson, du poids de 720^{gr}, nous en a fourni 2^{gr},20; on n'en obtient malheureusement pas toujours autant. Ce liquide clair ([1]), un peu jaunâtre, légèrement visqueux, est d'une grande amertume. Il est très alcalin au papier de tournesol. Quand on le neutralise par l'acide chlorhydrique, il se produit un abondant dégagement gazeux. Neutralisé par le même acide, il précipite par l'ébullition. Quand on l'additionne d'eau distillée, il se forme un léger louche. Chauffé tel quel à 100°, pendant deux minutes, il se coagule en masse. L'alcool détermine un précipité volumineux. Le précipité alcoolique, centrifugé, desséché et repris par l'eau distillée qui le dissout, possède les principales propriétés physiologiques du liquide originel, que l'on verra ci-dessous. Le principe actif ne dialyse pas; après une dialyse d'une durée de trois jours, le liquide resté dans le dialyseur est encore un peu amer et légèrement alcalin; desséché et redissous dans l'eau, il a l'action du liquide primitif.

» Quelles sont les propriétés physiologiques de cette sécrétion? L'expérience dont nous sommes partis est la suivante : si, dans une goutte du liquide prostatique externe du hérisson, on fait tomber une gouttelette du liquide en question, et qu'on agite pour opérer le mélange ou bien qu'on laisse la réaction se faire d'elle-même, dans les deux cas il se produit une masse gélatineuse, épaisse, gluante comme une colle et élastique; seulement, dans le second cas, il faut environ six minutes pour que la réaction soit terminée; puis rapidement un sérum incolore, abondant, se sépare de la masse. Or, si l'on a préalablement chauffé à 90° et même à 100° pendant quelques minutes le suc prostatique, celui-ci n'en conserve pas moins son pouvoir, et, sous son influence, le liquide de la prostate externe se prend en colle de la même façon. Ce fait, d'après ce que nous savons actuellement des diastases, suffit à distinguer de ces corps le principe actif de la sécrétion que nous étudions.

» En quoi donc consiste cette espèce de coagulation qu'il détermine? Nous avons reconnu qu'il a la propriété d'agglutiner les corpuscules qui se

---

([1]) Au microscope on y découvre cependant des éléments figurés qui ressemblent à des sympexions.

trouvent dans le liquide de la prostate externe. De plus, si l'on dilue ce dernier dans l'eau distillée et qu'on filtre, il donne lieu dans le filtrat à la formation d'un fin précipité blanc. Sa solution dans l'eau distillée, après filtration, possède les mêmes propriétés. Cette solution, chauffée au delà de 90°, agit aussi de même.

» Il était alors important de voir si cette substance n'agirait pas sur d'autres liquides organiques contenant des éléments figurés et sur d'autres matières albuminoïdes.

» Nous avons aisément constaté que le liquide prostatique, préalablement desséché et redissous dans l'eau distillée, agglutine les hématies (du cobaye et du lapin), les globules du lait, les spermatozoïdes. D'autre part, il produit un précipité plus ou moins fin, en grumeaux blancs, dans le plasma sanguin, dans les solutions de plasmase, chauffées à 76° ou non chauffées, dans le lait centrifugé, dans le lait bouilli, dans une solution de l'albumine de l'œuf dans l'eau distillée, dans les solutions de vésiculine du cobaye dans l'eau distillée ([1]). Et son pouvoir de précipitation reste le même après qu'il a été porté à l'ébullition ou après qu'on l'a neutralisé par l'acide chlorhydrique ([2]). La seule substance protéique sur laquelle nous ne l'ayons pas vu agir c'est la vésiculine du hérisson (contenu des vésicules séminales).

» La substance active sécrétée par la prostate interne du hérisson ne constitue donc pas un ferment, ni même une agglutinine spécifique. Son pouvoir général d'agglutination et de précipitation lui assure pour le moment, parmi les corps agglutinants ou coagulants, une place à part.

» Ce même pouvoir, comme on l'a vu dans la Note précédente, est possédé par le liquide de la prostate externe. La seule différence essentielle que nous ayons jusqu'à présent relevée entre ces deux liquides est que le premier n'agit pas sur la *vésiculine* du hérisson. »

([1]) Sur le contenu en nature des vésicules séminales du cobaye, il n'agit nullement comme la vésiculase (ferment de la prostate) de ce dernier animal; il n'en provoque nullement la coagulation solide, cireuse, caractéristique; il ne solidifie que légèrement la masse, en raison sans doute de son action sur une des matières protéiques qui s'y trouvent.

([2]) Dans cette dernière condition, nous ne l'avons encore fait agir, il est vrai, que sur le liquide prostatique et sur le lait.

ZOOLOGIE. — *Sur quelques* Alpheidæ *des côtes Américaines* (*Collection de l'U. S. National Museum, Washington*). Note de M. **H. Coutière**, présentée par M. Ed. Perrier.

« La connaissance des *Alpheidæ*, particulièrement des espèces américaines, est augmentée dans une large mesure par une très importante collection que l'U. S. National Museum de Washington a bien voulu nous communiquer pour l'étude, et qui renferme plus de 3000 spécimens. Parmi ces riches matériaux se trouvent ceux recueillis par les expéditions de l'*Albatross*, du *Grampus*, de l'*U. S. Fish Commission*, les collections faites sur les côtes de la Floride, du Brésil, des Antilles, de la Californie, et en divers points du globe hors d'Amérique par un grand nombre de naturalistes.

» Le genre *Alpheus* Fabr. est augmenté de deux espèces nouvelles. La première, *A. Rathbuni* H. C., recueillie par l'*Albatross* sur les côtes de la Floride (St. 2409), est voisine de l'espèce *A. intrinsecus* Sp. Bate (Challenger) de la même région atlantique. La seconde espèce, *A. Faxoni* H. C., a été trouvée par l'*Albatross* dans le golfe de Panama et par le *Grampus* aux îles Bahamas. Elle est voisine de l'espèce de nos côtes, *A. ruber* H. M.-Edwards.

» Un spécimen portant dans la collection le nom d'*Athanas Ortmanni* Rankin constitue en réalité une nouvelle espèce du genre *Jousseaumea* H. C., intéressante à un double titre. Par la forme de la grande pince et du méropodite de la première paire, cette espèce crée une transition réelle entre les genres *Athanas* Leach et *Jousseaumea* H. C., transition que, dans un travail antérieur (¹), nous avons montré devoir exister, en nous appuyant sur la morphologie des espèces jusqu'alors connues. En second lieu, la découverte de la nouvelle espèce aux îles Bermudes (G. Brown Goode, 1876) élargit singulièrement l'aire de distribution du genre *Jousseaumea* : nous en avons fait connaître trois espèces de la mer Rouge (Obock, Dr Jousseaume; Djibouti, H. Coutière) et nous avons depuis retrouvé une forme extrêmement voisine de l'une d'elles dans les riches matériaux recueillis en Basse-Californie par M. Diguet. Il est infiniment probable que le genre *Jousseaumea* sera reconnu dans la vaste région Indo-Pacifique qui sépare ces deux points extrêmes de dispersion.

(¹) H. Coutière, *Les* Alpheidæ (*Ann. des Sc. Nat.*, t. IX; 1899).

» Une forme nouvelle, appartenant au genre *Automate* de Man, n'est pas moins remarquable à ce point de vue. Elle diffère de l'unique espèce connue, *A. dolichognatha* de Man, surtout par la forme de sa grande pince, qui porte des crêtes transversales saillantes sur sa face externe. Nous avons fait remarquer, dans ce genre d'*Alpheidæ* fouisseurs, l'existence de caractères acquis leur donnant par *convergence adaptative* une ressemblance des plus curieuses avec les *Thalassinidæ* (*Callianassa, Gabia*, etc.), qui ont les mêmes mœurs. La présence de crêtes saillantes sur la pince de la nouvelle espèce *Automate rugosa* H. C. est certainement un caractère du même ordre.

» La connaissance de cette forme, en précisant la valeur des caractères spécifiques dans le genre *Automate*, nous a permis en outre de ranger dans une troisième espèce, *A. Talismani* H. C., quelques spécimens du Cap Vert recueillis par le *Talisman* et que nous n'avions pu jusqu'alors distinguer avec sûreté de *A. dolichognatha* de Man. Si l'on remarque que cette dernière espèce a été recueillie en Malaisie (*Nordwachter Inseln*, de Man), à Djibouti (H. Coutière), à Mascate (M. Maindron), aux îles Kingsmill (*Mus. of* C^{ve} *zool.*, Garrett), et que la nouvelle espèce *A. rugosa* H. C. provient du golfe de Panama, on voit que la distribution du genre *Automate* embrasse toute la région équatoriale, et l'on peut prédire de façon certaine que ce genre, comme le précédent, sera reconnu dans un grand nombre de points intermédiaires, lorsque des recherches suffisamment minutieuses auront été faites sur les récifs madréporiques des régions intertropicales Atlantique et Indo-Pacifique.

» Certaines espèces de la collection présentent un intérêt spécial par l'abondance avec laquelle elles sont représentées. Un seul dragage de l'*Albatross* (St. 2413, côtes de la Floride) a ramené par 24 brasses (39^{m}) *Synalpheus lævimanus* var. *longicarpus* Herrick, au nombre de 5000 à 6000 exemplaires. La portion de cette pêche qui nous a été communiquée comprend environ 2000 spécimens, parmi lesquels 1200 ♂ et 800 ♀. Cette surabondance de mâles est assez remarquable si on la rapproche des faits suivants : 1° l'existence, dans l'espace restreint visité par un coup de drague, d'un aussi grand nombre de spécimens; 2° la présence d'un grand nombre ($\frac{1}{200}$ environ) d'individus anomaux dont la carapace, surtout chez les branchiostégites, présente des perforations étendues, à bords réguliers, comme s'il y avait eu perte de substance sous une influence étrangère, celle de parasites par exemple, et impossibilité de régénération; 3° la forte proportion des spécimens parasités des Bopyriens branchiaux ou abdomi-

naux ($\frac{1}{400}$ environ). Ces faits portent à admettre que l'espèce a trouvé dans cet espace restreint des conditions défavorables, la quantité de nourriture croissant dans une proportion moindre que les représentants de l'espèce, et qu'il en est résulté une plus forte proportion de mâles. Les expériences de de Kerherve ([1]) sur les Daphnies, par exemple, ont montré que de semblables conditions extérieures pouvaient être une cause de détermination du sexe; encore que des recherches faites depuis, comme celles de Cuénot ([2]) sur les Muscides, paraissent montrer cette détermination existant jusque dans l'œuf non fécondé.

» L'intérêt de ces quelques observations, résultant d'un examen rapide, sera certainement dépassé par la précision que des matériaux aussi importants nous permettront d'apporter dans l'étude systématique des *Alpheidæ.* »

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 9 juillet 1900.

(*Suite.*)

Gerolamo Guidoni. Spezia, tip. Francesco Zappa, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de la Société Gerolamo Guidoni.)

La scienza pratica di Gaetano Rossetti, ossia la vera sorgente della febbre, della tuberculosi, del tifo, ecc. Torino, 1899; 1 fasc. in-8°.

The inidikil system, a decimal system of weights and measures for the english speaking people, by A. Lincoln Hyde. Cleveland, Ohio, U. S. A., 1900; 1 fasc. in-8°.

Nota sobre los nombres de algunos mamiferos sudamericanos. — Termita-

---

([1]) *Mém. Soc. Zool. Fr.,* t. VIII, p. 200-211.

([2]) *Bibliogr. anat.,* t. V, p. 45-48.

riophilie. — Sobre algunas larvas de lepidopteros argentinos. — Tres Reduviidae novae argentinae; a Carolo Berg. (Extr. de *Comunicaciones del Museo nacional de Buenos Aires,* t. I, n° 6, 23 mai 1900.) 4 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Combined effect of longitudinal and circular magnetizations on the dimensions of iron, steel and nickel tubes, by K. Honda. Tokyo, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

The Thompson Yates laboratories Repori, edited by Rubert Boyce and C.-S. Sherrington; vol. I, II, 1898-1899. Liverpool, 1900; 2 vol. in-4°. (With the compliments of the Thompson Yates laboratories.)

The geographical Journal. Vol. XVI, n° 1. London, 1900; 1 fasc. in-8°.

El Instructor, publicacion mensual cientifica, literaria y de filologia; editor y director : Dr Jesus Diaz de Leon; ano XVII, nos 1, 2, mayo-junio 1900. Aguascalentes; 2 fasc. gr. in-8°.

The Journal of the College of Science, imperial University of Tokyo, Japan; vol. XII, part IV. Tokyo, Japan, 1900; 1 vol. petit in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 16 juillet 1900.

Collection historique des grands Philosophes. Les Philosophes géomètres de la Grèce. Platon et ses prédécesseurs, par Gaston Milhaud. Paris, Félix Alcan, 1900; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Darboux, hommage de l'Auteur.)

Une langue universelle est-elle possible? Exposé des moyens pour faire le choix et assurer le succès d'une langue scientifique et commerciale universelle, par L. Leau. Paris, Gauthier-Villars, 1900; 1 br. in-8°.

Journal de la Société nationale d'Horticulture de France; 4e série t. I, juin 1900. Paris, 1 fasc. in-8°.

Die Zweihundertjahrfeier der königlich preussischen Academie der Wissenschaften am 19. *und* 20. *März* 1900. Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei; 1 vol. in-4°. (Hommage de l'Académie royale des Sciences de Prusse.)

Erdbeben und Magnetnadel... von Adolf Vucovic. Wien, 1899; 1 fasc. in-8°. (Envoi de M. le Ministre des Affaires étrangères.)

Notice sur la Carte de la Russie d'Asie et des pays limitrophes, par E. Koverski. Saint-Pétersbourg, 1900; 1 vol. in-8°.

Carte de la Russie d'Asie et des pays limitrophes, dressée sous la direction du lieutenant-général d'État-major E. Koverski. Saint-Pétersbourg, 1900; collée sur toile et pliée dans un carton in-f° oblong.

Cours d'Arithmétique, par W.-S. Gritzaï. (En russe.) Kiew, 1896; 1 vol. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

El azucar como alimento del hombre, por Antonio de Gordon y de Acosta. Habana, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

La legislacion sanitaria escolar en los principales Estados de Europa, por Antonio de Gordon y de Acosta. Habana, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Annuaire météorologique pour 1897, publié par l'Institut royal météorologique des Pays-Bas, 49e année. Utrecht, J. Van Bœkhoven, 1900; 1 vol. in-8° oblong.

Report of the Astronomer royal to the board of the visitors of the Royal Observatory, Greenwich; by W.-H.-M. Christie, 1900 june 26; 1 fasc. in-4°.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1899. Auf offentliche Kosten herausgegeben von Prof. Dr L. Weinek. 60. Jahrgang. Prag, 1900; 1 fasc. in-4°.

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Institutes; neue Folge, n°s 2, 3. Berlin, 1900; 2 fasc. in-4°.

Primera reunion del Congreso cientifico latino americano, celebrada en Buenos Aires del 10 *al* 20 *de abril de* 1898, *por iniciativa de la Sociedad cientifica Argentina;* III : *Trabajos de la* 2^a *Seccion, ciencias fisicoquimicas y naturales*. Buenos Aires, 1899; 1 vol. in-8°.

An account of the Crustacea of Norway, by G.-O. Sars; vol. III. *Cumacea;* part V and VI : *Diastylidæ*. Bergen, 1900; 1 fasc. in-8°.

Royal Society. Reports to the malaria Committee, 1899-1900. London, 1900; 1 fasc. in-8°.

Atti del R. Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti; t. LVI, disp. 8, 9, 10; Supplemento al tomo LVII; t. LVIII, disp. 1-8; t. LIX, disp. 1, 2. Venezia, 1897-98; 11 fasc. in-8°.

Memorie del Reale Istituto veneto di Science, Lettere ed Arti; vol. XXVI, n°s 3, 4, 5. Venezia, 1899; 3 fasc. in-4°.

Memorie della pontifica Accademia dei Nuovi Lincei; vol. XIII-XVI. Roma, 1897-1900; 4 vol. in-4°.